ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೪ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೨

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು**-೧೨ ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೪ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೨

VIJNANA KARNATAKA, Kannada Quarterly of the *University of Mysore*. Volume 4, Number 2, April 1972.
Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. H. B. Devaraja Sarcar

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್

ಸರ್ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗ. ಗ್ಯಾಲ್ವನಿ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ ಎಂಬಿಬ್ಬರು ಇಟ್ಯಾಲಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಹರಿಯಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದವನು ಗ್ಯಾಲ್ವನಿ. ಅದಕ್ಕೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ವಿವರಣೆಯಿತ್ತವನು ವೋಲ್ಟ. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಸರಳ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನೂ ಅವನು ರೂಪಿಸಿದ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೊಂದು ಸತುವಿನ ಬಿಲ್ಲೆ, ಅದರ ಮೇಲೊಂದು ಚರ್ಮದ ಬಿಲ್ಲೆ, ಈ ಕ್ರಮದಂತೆ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಪೇರಿಸುತ್ತಾ ನಡೆದ. ಚರ್ಮದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಲಾಗಿತ್ತು! ಇಂತಹ 30 ಪದರಗಳ ಒಂದು ಗುಡ್ಡೆಗೆ ವೋಲ್ಟನ ಪೈಲ್ ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ನಿರಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಒದಗುತ್ತಿತ್ತು. ವೋಲ್ಟನ ಪೈಲನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಹಲವು ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸಾರರಿಕ್ತ ಆಮ್ಲವನ್ನಾಗಲಿ ತುಂಬಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೂ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಡಿ. ಒಂದು ಜಾಡಿಯ ತಾಮ್ರದ ಫಲಕಕ್ಕೂ ಪಕ್ಕದ ಜಾಡಿಯ ಸತುವಿನ ಫಲಕಕ್ಕೂ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ. ಆಗ ಇಡೀ ಸಮೂಹ ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ನೀರು ವಿಭಜಿಸಿತು. ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆನೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದುವು. ಮೈಲುತುತ್ತದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವೂ ಹೀಗೆಯೇ ವಿಭಜಿತವಾದಾಗ ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ತಾಮ್ರದ ತೆಳುಪದರ ಕೂಡಿತು. ಇತರ ಲೋಹಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದಲೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿತು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ವೋಲ್ಟನ ಶೋಧ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬತ್ತಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಸ್ತ್ರವಾಯಿತು; ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದ ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ಪ್ರಮುಖನಾಗಿದ್ದ.

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಗ್ಯಾಲ್ವನಿ ತನ್ನ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದಾಗ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕ ಹುಡುಗ, ತುಂಬಾ ತುಂಟ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಎಂದರೆ ಅವನಿಗೆ ಅಸಡ್ಡೆ. ರೊಚ್ಚಿಗೆದ್ದ ಅವನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಡೇವಿಯ ಕಿವಿ ಹಿಂಡಿದ್ದು ಎಷ್ಟು ಸಲವೋ. ಹತ್ತಿರದ ತೊರೆಯಲ್ಲಿ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಬೇಟೆಯನ್ನರಸುತ್ತಾ ಕಾಡು ಅಲೆಯುವುದು ಅವನ ಪ್ರಿಯ ಹವ್ಯಾಸಗಳು. ಒಂದೆಡೆ ಕೂತು ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಮನ್ ಕವಿಗಳ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡುವುದು ಕಾಲಹರಣವೆಂದು ಅವನ ಮತ. "ಓ, ಹಂಫ್ರಿಯೇ? ಅವನು ಉದ್ಧಾರವಾಗಲಾರ" ಎಂದು ಅವನ ಗುರು ರೆವರೆಂಡ್ ಕಾರಿಟನ್ ಮೂಗು ಮುರಿಯುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ.

ಪೆನ್ಸೆನ್ಸ್—ಅದೊಂದು ಕುಗ್ರಾಮ. ಡೇವಿ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು—17ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 1778—ಮತ್ತು ಬಾಲ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದದ್ದು ಅಲ್ಲಿ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಮುಖ ನಗರಗಳಿಗೂ ಈ ಹಳ್ಳಿಗೂ ಸಾರಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ವಲ್ಪವೇ. ಹಳ್ಳಿಗರು ಗಾಡಿಯನ್ನು ಕಂಡದ್ದೇ ಅಪರೂಪ, ಅಷ್ಟು ಕೆಟ್ಟ ರಸ್ತೆಗಳು. ಪಯಣವೆಲ್ಲಾ ಕುದುರೆಯ ಮೇಲೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹೊರಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ಪೆನ್ಸೆನ್ಸ್ ವಾಸಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಸುದ್ದಿ ಬಂದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಕಡಮೆ. ಬಾಕ್ಸಿಂಗ್ ಪಂದ್ಯಗಳು, ಕೋಳಿ ಕಾಳಗ, ಕುಡಿತ—ಇವು ಅವರ ಮನರಂಜನೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿದ್ದ ರೆ|| ಕಾರಿಟನ್‌ಗೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೊರತು ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದಿದ್ದುದು ಸಹಜವೇ; ಡೇವಿಗೂ ಅಷ್ಟೆ. ಹದಿನಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಡೇವಿಯ ವಾಸ. ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಅವನು ತನ್ನ ಗೆಳೆಯರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾಗಿದ್ದ. ಬೇಟೆಯ ಗುರಿ ಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸೀಮ, ಆಶುಕವಿತೆಗಳನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾಗಿ ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ವ್ಯವಹಾರಜ್ಞಾನ ಮಾತ್ರ ಸಂಗಡಿಗರಷ್ಟೆ. ತಂದೆಯೊಬ್ಬ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿ, ಮರ ಕೊರೆಯುವ ಕಸಬು ಅವನದು. ಅವನ ಮರಣದಿಂದ ಹಂಫ್ರಿಯ ಜೀವನ ಗತಿಯೇ ಬದಲಾಯಿಸಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಹಿರಿಯ ಮಗನಾದುದರಿಂದ ಸಂಸಾರ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಅವನ ಮೇಲೆ ಬಿತ್ತು. ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವ ಚಾತುರ್ಯ, ಬೇಟೆಯಾಡುವ ಹವ್ಯಾಸ, ಆಶುಕವಿತೆ ರಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಯಾವುದೂ ಈಗ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ದಿಕ್ಕೆಟ್ಟ ಹಂಫ್ರಿ ಬೋರ್ಲ್ಯಾಸ್ ಎಂಬ ಸ್ಥಳೀಯ ವೈದ್ಯನ ಆಶ್ರಯ ಬೇಡಿದ. ಇವನಾದರೋ ಅಂದಿನ ಬಹುತೇಕ ವೈದ್ಯರಂತೆಯೇ; ಯಾವ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಪಡೆದವನಲ್ಲ. ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ಕಲಿತದ್ದೆಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟೆ. ವೃತ್ತಿ ಬಾಂಧವರಲ್ಲಿ ಶಿಷ್ಯವೃತ್ತಿಮಾಡಿ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದ. ತಾನೂ ಹೀಗೇಕೆ ಮಾಡಬಾರದೆಂದು ಹಂಫ್ರಿಗೂ ಅನಿಸಿತು. ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ವೈದ್ಯವೃತ್ತಿ ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಕಾಲವದು. ಡಾ|| ಬೋರ್ಲ್ಯಾಸನು ಗಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಾರಿಯಾಗಿದ್ದುದು ಮತ್ತೂ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ಚೂರ್ಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ತೈಲಗಳನ್ನು ಆಸವಿಸುವುದು, ಲವಣಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣಮಾಡುವುದು

ಶಿಷ್ಯನಾದ ಡೇವಿಯ ಕೆಲಸವಾಯಿತು. ಹೀಲೆಯಂತೆ ಡೇವಿಗೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲ ಪರಿಚಯವಾದುದು ಹೀಗೆ. ಕೇವಲ ಚೂರ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಾಲಕಳೆಯದೆ, ಕ್ಲಿಷ್ಟಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರಹಸ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಡೇವಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಡಾ॥ ಬೋರ್ಲ್ಲಾಸನ ವಾಸಗೃಹವೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯೂ ಆಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಲಿದ್ದ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗಳಿಂದ ಬೆಚ್ಚಿ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ಮನೆಯವರು ನಿಶ್ಚಿಂತೆಯಿಂದ ನಿದ್ದೆಮಾಡಲೂ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಪ್ರತೀತಿ.

ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು ನಿರರ್ಥಕವೆಂದು ಅರಿತ ಹಂಫ್ರಿ ಸ್ವಯಂ ಗುರುವಾದ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸುಮಾರು ಏಳು ಭಾಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಪ್ಪತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಶಾಖೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಕ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಉದ್ಯುಕ್ತನಾದ. ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ತತ್ವಜ್ಞಾನದವರೆಗೆ ಅವನ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಷೇತ್ರ ಪಸರಿಸಿತ್ತು. ಹದಿನಾರರ ಹರೆಯದ ಬಾಲಕನಿಗೆ ಎಟುಕದ ಸಾಹಸವಿದು ಎಂದು ಇತರರಿಗೆ ತೋರಿದರೂ ಛಲವಂತನಾದ ಹಂಫ್ರಿಗೆ ಇದು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿತು. ಅವನ ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ ಅಸಾಧಾರಣ. ಎಂತಹ ಕಠಿಣವಾದ ಗ್ರಂಥವಾಗಲಿ ಒಮ್ಮೆ ತಿರುವಿಹಾಕಿದರೆ ಸಾಕು, ಅವನಿಗೆ ಅದು ಕರತಲಾಮಲಕ. ಇದರಿಂದ ಅವನ ಗೆಳೆಯರಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿ. ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕಾದಂಬರಿಯಂತೆ ಓದಿ ಮನನಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ. ಇದನ್ನರಿತ ಅವನ ಗುರು ರೆ॥ ಕಾರಿಟನ್ ಡೇವಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ತಾನು ದೊಡ್ಡ ತಪ್ಪುಮಾಡಿದೆನೆಂದು ವಿಷಾದಿಸಿದನಂತೆ. ಅವನ ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಿದ್ಯಾವಂತರು ಅವನ ಸ್ನೇಹ ಬಯಸಿ ಬರಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅವನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಸ್ತಾರವಾಯಿತು.

1798ರಲ್ಲಿ ಡೇವಿಗೊಂದು ವಿಶೇಷ ಆಹ್ವಾನ ಬಂತು. ಆಗಿನ್ನೂ ಅವನಿಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷ. ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದಿತ್ತು. ಆಗ ತಾನೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದ್ದ ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮುಂತಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಅಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥನಾದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಬೆಡ್ಡೋಸ್ ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಬರಬೇಕೆಂದು ವಿನಂತಿಸಿದ್ದ. ಅದರಂತೆ ಡೇವಿಯ ವಾಸಸ್ಥಾನ ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್ ನಗರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಯಿತು. ನಗೆ ಅನಿಲವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಡೇವಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಇಲ್ಲಿಯೆ. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದವರು ಹುಚ್ಚಾಪಟ್ಟೆ ನಗುತ್ತಾ ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಈ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಅವೇದಕ ಗುಣವಿದೆ, ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯಾಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದೂ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿನೋಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಡಾ॥ ಹೋರೇಸ್ ವೆಲ್ಸ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕದ ದಂತವೈದ್ಯನದು ; ಅದೂ ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ

ಅನಂತರ. ಇದರಿಂದ ಡೇವಿಯ ಖ್ಯಾತಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹಬ್ಬಿತು. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಸಿಕ್ಕಿತು. ರಾಯಲ್ ಎಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಮುಖ್ಯಸ್ಥನೆಂದಾಗಲಿ, ರಾಜಮನೆತನದವರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತೆಂದಾಗಲಿ ಭಾವಿಸಬಾರದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ದೊರೆ ಒಂದು ಪೆನ್ನಿ ಸಹ ವಂತಿಗೆ ನೀಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಖಾಸಗಿ ಸಂಘ. ಕೌಂಟ್ ರಮ್‌ಫರ್ಡ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಸಂಸ್ಥೆ ಅದು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯನ್ನು ಅದರ ಗೌರವ ಸಂಸ್ಥಾಪಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಆ ಹೆಸರು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಹ್ವಾನವೆಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಗೌರವ? ಡೇವಿ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಒಪ್ಪಿದ. ಅಲ್ಲಿಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಿಗೆ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ನೇಮಿತನಾದ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ದೇಶನ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಯ ವತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಸಂಪಾದಕತ್ವವೂ ಇವನ ಪಾಲಿಗೆ ಬಿತ್ತು. ಸಂಬಳ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನೂರು ಗಿನಿಗಳು; ವಸತಿ ಉಚಿತ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರವಚನಗಳಿಗೆ ಜನರ ನೂಕುನುಗ್ಗಲು ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಯುದ್ಧ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲವದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ನಾಗರಿಕ ಶ್ರೀಮಂತರು ವಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಡೇವಿಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮನರಂಜನೆಯ ಸಾಧನವಾಯಿತು. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ ಇದ್ದುದು ಅಲ್ಬರ್‌ಮಾರ್ಲೆ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿಗೊಬ್ಬ ಹೊಸ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಬಂದಿದ್ದಾನೆಂದೂ ಅವನ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ತುಂಬಾ ರಂಜನೀಯವಾಗಿರುವುವೆಂದೂ ಸುದ್ದಿ ಹರಡಲು ತಡವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮನೆ ಮತ್ತು ಕ್ಲಬ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಕಳೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವೆನಿಸಿದ ಶ್ರೀಮಂತ ಮಹಿಳೆಯರು ಮತ್ತು ಪುರುಷರು ಈ ಪ್ರವಚನಗಳ ಟಿಕೆಟ್ಟುಗಳಿಗಾಗಿ ಹಾತೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಲಂಡನ್ನಿನ ಶ್ರೀಮಂತ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮನರಂಜನೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಾಣದ ಉತ್ಸಾಹ ಉಕ್ಕುತ್ತಿತ್ತು.

ಸಭಾಭವನವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಶ್ರೋತೃವಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ವೇದಿಕೆ, ಅದರ ಮೇಲೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೇಜು, ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಪ್ಪವಾಗಿ ಓರಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳು. ಎತ್ತರವಾದ ವೋಲ್ಟ ಪೈಲುಗಳು ಅರ್ಥಾತ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು, ಅವುಗಳಿಂದ ನಾನಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಆಕರ್ಷಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಗಳ ಜಾಲ ಅಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಭಾಂಗಣದ ಹಿಂಬಾಗಿಲು ತೆರೆದು ನೂತನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನ ಪ್ರವೇಶ. ಸಭಿಕರಲ್ಲಿ ಗುಜುಗುಜು. ಅವನ ದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಕಾತರ. ವೇದಿಕೆಯೇರಿದ

ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತಾರುವರ್ಷ. ಸಣ್ಣ ತಲೆ, ದಟ್ಟವಾದ ಕ್ರಾಪು, ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸುವ ಹೊಳೆವ ಕಣ್ಣುಗಳು, ಆಕರ್ಷಕ ನಿಲುವು. "ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವರು ? ಏನು ಪಾಂಡಿತ್ಯ?" ಮಾರುಹೋದ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರ ಪ್ರಶಂಸೆಯ ಪಿಸುಮಾತು. ಅವನೇ ಹಂಫ್ರಿಡೇವಿ. ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳ ಮುನ್ನ ಕುಗ್ರಾಮವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮೀನುಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಹಳ್ಳಿಯ ಪೋರ ಇಂದು ಲಂಡನ್ನಿನ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಡಲು ನಿಂತಿದ್ದಾನೆಂದರೆ ಸೋಜಿಗವಲ್ಲವೆ ?

ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಕ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಅನಂತರ ಕಡಿದು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲವೊ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರವೊ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಲಿಟ್ಮಸ್‌ನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಂಡ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದ ಅಚ್ಚರಿ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣೆದುರಿಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅವತರಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ ಸಭಿಕರು ಬೆರಗಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಡೇವಿ ಹುಟ್ಟುಕವಿಯಂತೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಡೇವಿಯ ಪ್ರವಚನವೆಂದರೆ ಸಭಾಭವನ ಭರ್ತಿ. ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಚಪ್ಪಾಳೆ ತಟ್ಟಿ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಸೂಚಿಸುವರು. ಉಪನ್ಯಾಸ ಮುಗಿಯುವುದೆ ತಡ, ಕೈತೊಳೆದು ಸಂಜೆಯ ವಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅವನು ಸಿದ್ಧ. ನರ್ತನ ಅಥವಾ ಭೋಜನಕೂಟಗಳಿಗೆ ಅವನು ಯಾವಾಗಲೂ ಹಾಜರು. ಈ ಹುಟ್ಟು ಸಂಶೋಧಕ, ಪಂಡಿತ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಕವಿ ಹೀಗೆ ಕಾಲಹರಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಒಂದು ವಿಪರ್ಯಾಸ. ಆದರೆ ಉಳಿದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ತನ್ನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದನೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನಗಳು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದುದಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಅವನು ದುಡಿಯಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದ.

ಅವನು ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸಗಳು ಒಂದೇ ಎರಡೇ? ಯಾವ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹಲವಾರು ಕೆಲಸಗಳು ಅವನ ಪಾಲಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದುವು. ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ, ಒಮ್ಮೆ ಚರ್ಮ ಹದಮಾಡುವವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಾಗಿ ಆ ಉದ್ಯಮದ ಬಗ್ಗೆ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೇಳಲಾಯಿತು. "ನನಗೆ ಅದರ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯದು, ದಯವಿಟ್ಟು ನನ್ನನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸ ಬೇಡಿ'' ಎಂದ. ಸೊಸೈಟಿಯ ಆಡಳಿತ ವರ್ಗ ಬಿಟ್ಟರೆ ತಾನೆ? "ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪರಿಶ್ರಮ ಕಡಿಮೆಯೇ? ನೀವು ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಿದರೆ ಏನೆಲ್ಲ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ. ಚಿಂತೆ ಇಲ್ಲ, ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಿ'' ಇದು ಅವರ ಉತ್ತರ. ವಿಧಿಯಿಲ್ಲದೆ ಒಪ್ಪಿದ. ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಪ್ಪವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಅವನ ಜಾಯಮಾನ. ಆದುದರಿಂದ ಚರ್ಮ ಹದಮಾಡುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿತ್ತು. ಅನತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯಮಿಗಳು ಅವನ ಸಲಹೆ ಕೇಳಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಕ್ಯಾಟಚೂ ಎಂಬ ಮರದ ಸಾರಸತ್ವದಿಂದ ಚರ್ಮವನ್ನು ಹದಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ತಮ

ಎಂಬ ವಿನೂತನ ಸಲಹೆ ಡೇವಿಯದೆ. ಇಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳ ವಿಪುಲ ಸಂಗ್ರಹವಿತ್ತು. ಅದರ ಕ್ರಮವರಿತ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಡೇವಿಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಅವನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖನಿಜವನ್ನೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾಯಿತಂತೆ. ಅನಂತರ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಅವನು ಕೈಯಾಡಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಎಸ್ಟೇಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ, ಹೊಲ ಗದ್ದೆಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅವನ ದಿನಚರಿಯಾಯಿತು. ನೆಲವನ್ನು ಅಗೆಯುವುದು, ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಉಣಿಸಬಹುದಾದ ಗೊಬ್ಬರದ ಆಯ್ಕೆ ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮನಸ್ಸಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಮೂಲತಃ ಅವನ ಒಲವು ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ. ಇತರ ಹವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲ ವಿನಿಯೋಗಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಬೇಸರ. ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವೋಲ್ಟ ಪೈಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವನು ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ. ಈಗ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಸುಸಜ್ಜಿತ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯು ಅವನ ವಶದಲ್ಲಿದ್ದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದು ಡೇವಿಯನ್ನು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಅವತರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವುದು ತಪ್ಪು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನಾ ಕೋಶ ಗಾಜಿನದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು (electrodes) ಲೋಹದಿಂದ ಆದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತು ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವನ ವಾದ. ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದಲೂ ಸಮರ್ಥಿಸಿದ. ಶುದ್ಧ ಚಿನ್ನದಿಂದ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದ. ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಗಾಳಿಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪಂಪ್‌ಮಾಡಿ ಹೊರದೂಡಿದ. ಎಂದರೆ ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಈಗ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಎಡೆಯಿಲ್ಲ. ಅನಂತರ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದವೇ ಹೊರತು ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರಗಳ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲ. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ 1806ರ ನವೆಂಬರ್ 30ರ ದಿನಾಂಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಶೋಧವೆಂದು ಪ್ರಶಂಶಿಸಲಾಯಿತು. ಮರುವರುಷ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಶ್ರೋತೃಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸೋಜಿಗದ ಸುದ್ದಿ ಕಾದಿತ್ತು. ಡೇವಿ ಎರಡು ಹೊಸ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದ.

ಅಂದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮತ್ತು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು

ಒಳಗೊಂಡ ನೂರಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈ ಕ್ಷಾರಗಳು ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಘಾಟು ಅನಿಲಗಳ ದಾಹಕಗುಣವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಅದ್ರಾವ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳೂ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಸಾಧಾರಣವೆ. ಕಲ್ಲುಚೂರಿನಂತ ಬಿಳಿಯ ಘನಗಳು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ ಅಥವಾ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದುಮಿ ನೋಡಿ. ಕೈ ಸುಟ್ಟಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಹಿಡಿದಿದ್ದರೆ ತುಂಬಾ ಯಾತನೆಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಚರ್ಮ ಸುಲಿದುಹೋಗಿ ಮಾಂಸಖಂಡ ಘಾಸಿಯಾಗುವುದು. ಅವನ್ನು ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳೆಂದು ಕರೆದದ್ದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ. ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಒಲವು ಹೆಚ್ಚು. ಕ್ಷಾರದ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ಹಿಡಿದರೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದು. ಕ್ರಮೇಣ ಮೆದುವಾಗಿ ಅದು ಜಲ್ಲಿಯಂತಾಗುವುದು. ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ದ್ರಾವಣವಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಪರಿಣಾಮ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಸಾಬೂನನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಡೇವಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳ ಪರಿಚಯವಿಗದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇರಲಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಅವು ಅಷ್ಟು ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾತ್ರ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವು ಧಾತುಗಳು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಅವು ಧಾತುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗವು ಎಂಬುದು ಡೇವಿಯ ತರ್ಕ. ಬಹುತೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಅನುಮಾನದ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಡೇವಿ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಮಾಡಿ ದ್ರಾವಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ತನ್ನ ಸೋದರ ಸಂಬಂಧಿ ಹಾಗೂ ಸಹಾಯಕನಾದ ಎಡ್ಮಂಡನಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಲೆಹಾಕಲು ಅಣತಿಯಿತ್ತ. ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಮೂಹವೆ ಕೂಡಿತು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಚದರಡಿ ಸಲೆಯ ಫಲಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ 24 ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು, ಅರ್ಧ ಅಡಿ ಸಲೆಯ ಫಲಕಗಳುಳ್ಳ 100 ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಚದುರಂಗುಲದ ಫಲಕಗಳುಳ್ಳ 150 ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಬಲ ಬ್ಯಾಟರಿಯೊಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಎದುರು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನ ಆಟ ನಡೆಯದು ; ಅದು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಿಯೇ ತೀರುವುದೆಂದು ಅವನ ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಕ್ಷಾರದ ನಿರ್ವರ್ಣ ದ್ರಾವಣ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಾಕ್ಷಣ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ್ದ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು. ತುಸು ಸಮಯದಲ್ಲೇ ದ್ರಾವಣ ಬಿಸಿಯಾಯಿತು. ಗುಳ್ಳೆಗಳು ರಭಸದಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದುವು. ಅವು ನೀರಿನ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ದೊರೆತ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳೆಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ನಿರಾಶನಾದ ಡೇವಿ ಕಾದು ನೋಡಿದ. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಮತ್ತೇನೂ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ನೀರು ಮಾತ್ರ

ತನ್ನ ಅಂಗಧಾತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಯಿತೇ ವಿನಾ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ಟ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮಾತ್ರ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೆ ಉಳಿಯಿತು. ಆದರೆ ಡೇವಿ ಎದೆಗುಂದಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯಶಃ ನೀರಿನಿಂದ ಅಡಚಣೆಯೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನೀರಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವಿತ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷನ್ನೆ ಏಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜಿಸಬಾರದು ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ. ಕೊಂಚ ಶುಷ್ಕ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಚಮಚದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಾಪ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ತಿದಿಯೊತ್ತಿ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇರಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ಸುಮಾರು ಮೂರು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನ ಘನ ಕರಗಿ ದ್ರವರೂಪ ತಳೆಯಿತು. ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಕ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಚಮಚಕ್ಕೆ ಲಗತ್ತಿಸಿ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕೆಂಗಾವಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದ ಲಾಯಿತು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಗೆ ಚಿಮ್ಮಿತು, ಕಿಡಿ ಕಾರಿತು. ಉದ್ರಿಕ್ತನಾದ ಡೇವಿಗೆ ಕೈ ಸುಟ್ಟದ್ದೂ ತಿಳಿಯದು. ಅವನ ಮನದಲ್ಲಿದ್ದುದು ಒಂದೇ ಯೋಚನೆ: "ಕ್ಷಾರವು ವಿಭಜಿಸುವುದೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ? ಈಗ ನೀರಿಲ್ಲವಲ್ಲ, ಕೇವಲ ಕ್ಷಾರ ತಾನೆ. ಅದು ಧಾತುವಾಗಿರದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಣ್ಣ ಬಯಲಾಗಲೇ ಬೇಕು. ಇಷ್ಟಕ್ಕೂ ದ್ರವಿತ ಕ್ಷಾರದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲವೊ ಏನೋ" ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿರು ವಾಗಲೇ ಅವನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿತ್ತು. ಕ್ಷಾರದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಿತ್ತು.

"ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು, ಎಡ್ಮಂಡ್, ಅದು ವಿಭಜಿಸುತ್ತಿದೆಯಯ್ಯಾ!"

ಡೇವಿಯ ಕೂಗಾಟ ಕೇಳಿ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಓಡಿಬಂದು ಬಗ್ಗಿ ನೋಡಿದ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಮಚದಿಂದ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದ ಕಿಡಿಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಡ್ಮಂಡ್ ಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಡೇವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಪರಿವೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನನಾದ ಡೇವಿ ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದನೆಂದರೆ, ಒಮ್ಮೆ ಅವನ ಮೂಗು ಚಮಚಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿತ್ತಂತೆ!

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದ್ರವಿತ ಕ್ಷಾರ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿತ್ತು. ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ತಂತಿ ತಗಲಿದ ಕ್ಷಾರದ ಭಾಗದಿಂದ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆ ಸೂಸುತ್ತಿತ್ತು. ಎಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿತ್ತೊ ಅಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಜ್ವಾಲೆ ಸೂಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಕ್ಷಣ ಜ್ವಾಲೆಯೂ ಮಾಯವಾಯಿತು.

"ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು ಹಂಫ್ರಿ?"

"ಹೊಸ ಧಾತುವೊಂದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇವೆ ಅಷ್ಟೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಕ್ಷಾರದಿಂದ ಈ ಧಾತುವನ್ನು ಹೊರಗಟ್ಟಿದೆ. ತಂತಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಂಡ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆ ಅದರ ದಹನದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು. ಇನ್ನಾವ ವಿವರಣೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಏನು, ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ನನಗೂ ಸಮಸ್ಯೆ" ಡೇವಿಯ ಬಿಚ್ಚುಮಾತು. ಗ್ಯಾಲ್ವನಿ ಒಮ್ಮೆ ಹೇಳಿದ್ದುಂಟು. "ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗಿಯೇ ಆಗಲಿ ತಾನು ಕಾಣಬಯಸಿದ್ದನ್ನು

ಕಾಣುವನೇ ವಿನಾ ವಸ್ತುವಿನ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪವನ್ನಲ್ಲ.'' ಎಂದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಿಗಳು ಪೂರ್ವಗ್ರಹ ಪೀಡಿತರಾಗಿರುವುದು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಆದರೆ ಡೇವಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದ. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವನು ಅದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವುಸಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ. ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಚಮಚವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ್ದ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಲಗತ್ತಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಗುಲಾಬಿ ಜ್ವಾಲೆ ತಪ್ಪದೆ ಹೊರಡುತ್ತಿತ್ತು. ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ತಿರುಗು ಮುರುಗು ಮಾಡಿದರೆ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸುಳಿವಿಲ್ಲ ; ಕ್ಷಾರ ವಿಭಜಿಸುವ ಸೂಚನೆ ಕಂಡುಬಂತು. ಯಾವುದೋ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆ ಕಾಣಿಸಿತು. ಅದು ಮೇಲೇರಿ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯಿತು. ಅದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗುಲಾಬಿ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅವ್ಯಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ ಒಂದು ಮುಂಜಾನೆ. ಹಿಮ ಸುರಿಯುತ್ತಿದೆ, ತುಂಬಾ ಚಳಿ. ಬೇಗ ಉಪಹಾರ ಮುಗಿಸಿದ ಡೇವಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ಧಾವಿಸಿದ. ಕೊನೆಯ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು ಎಂದು ಅವನ ನಿರ್ಧಾರ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಳಾದದ್ದು ನೀರಿನಿಂದ. ಎರಡನೆಯಸಲ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪವಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವ್ಯಕ್ತಧಾತು ಉರಿದು ನಷ್ಟವಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರೂ ವರ್ಜ್ಯ, ಬೆಂಕಿಯೂ ವರ್ಜ್ಯ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದೆಂತು ? ತಣ್ಣನೆಯ ಕ್ಷಾರದ ತುಂಡಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಬಾರದೇಕೆ? ಅಂದು ಮುಂಜಾನೆ ಅವನು ಹೂಡಿದ ಉಪಾಯವಿದು. ಹಿಂದಿನ ಸಂಜೆ ತಾನೆ ನರ್ತನ ಕೂಟವೊಂದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದ ಡೇವಿ ಮನೆಗೆ ಮರಳಿದ್ದು ಸರಿರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ. ಮೂರುಕಾಸು ಸಹ ನಿದ್ದೆಯಿಲ್ಲ. ಲವಲವಿಕೆ ಸಾಲದು. ಆದರೂ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಎಡ್ಮಂಡನೂ ಬಂದ. ಉತ್ಸಾಹ ಏರಿತು. ಇಬ್ಬರೂ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖರಾದರು. ಆದರೆ ಶುಷ್ಕವಾದ ಕ್ಷಾರ ಗಾಜಿನಂತೆ ಅವಾಹಕವಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯ ಗೊಡಲಿಲ್ಲ. ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿದರೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಛಲವಂತನಾದ ಡೇವಿ ಕೈ ಬಿಡಲಿಲ್ಲ. ಅವನಿಗೊಂದೇ ಚಿಂತೆ. ಮೊಂಡು ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಅವನ ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ನರ್ತಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಏನೇಬರಲಿ ಇದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿಯೇ ತೀರುವೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ಹಠ. ಅವನು ಯೋಚಿಸಿದ ತಂತ್ರ ಹಲವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಕೊರತೆ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆ. ಕೊನೆಗೊಂದು ಉಪಾಯ ಹೊಳೆಯಿತು.

''ಎಡ್ಮಂಡ್, ಇನ್ನೊಂದು ತುಣುಕು ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ತಾ, ಕಡೆಯ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡೋಣ'' ಎಂದ.

ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ತುಂಡೊಂದು ಅವನ ಕೈಲಿ ಬಂತು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ನಿಮಿಷ ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದ. ಅದರ ಹೊರಮೈ ಒದ್ದೆಯಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲಿಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟು ತೇವ ಸಾಕಾಗಿತ್ತು. ಅದರಿಂದ ಬಾಧಕವಿಲ್ಲದೆ ಕ್ಷಾರ ದ್ರವಿಸಿ ಅನಂತರ ವಿಭಜಿಸಿತು.

ಉದ್ವಿಗ್ನನಾದ ಡೇವಿ ಉಸಿರುಕಟ್ಟಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ತಂತಿ ಮುಟ್ಟಿದ ಭಾಗ ದ್ರವಿಸಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ವರ್ಷಗಳಂತೆ ತೋರಿದವು. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಒಂದು ಲಘು ಆಸ್ಫೋಟನೆ. ಡೇವಿ ಎಡ್ಮಂಡನನ್ನು ಮೊಣಕೈನಿಂದ ತಿವಿದು "ಎಡ್ಮಂಡ್! ಎಡ್ಮಂಡ್! ನೋಡಲ್ಲಿ" ಎಂದು ಪಿಸು ನುಡಿದ. ದ್ರವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಬ್ಬಿದರೆ ಅದರಡಿ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಪಾದರಸದ ಹನಿಗಳಂತೆ ಜೆಳ್ಳಗಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಆಸ್ಫೋಟಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತಕ್ಷಣ ಮಾಯವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಳಿದುಳಿದ ಹನಿಗಳ ಹೊರಮೈ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಬಿಳಿಯ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋಯಿತು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಲೋಹ ವಿದೆ. ಅದು ಹೀಗೆ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. ಯಾರಿಗೂ ಇದು ಹೊಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ! ಡೇವಿಯ ಸಂತೋಷ ಅಪಾರ. ಆನಂದಾತಿರೇಕದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಕುಣಿದಾಡಿದ. ಬಡುವಿನ ಮೇಲಿದ್ದ ಗಾಜಿನ ರಿಟಾರ್ಟ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ತ್ರಿಪಾದಿಗೆ ಬಡಿದು ನುಚ್ಚು ನೂರಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಸೆಗೆ ಆಸವಿತ ನೀರು ತುಂಬುತ್ತಿದ್ದ ಸೇವಕ ಗಾಬರಿಗೊಂಡು ಹೊರಕ್ಕೋಡಿದನಂತೆ. "ಭಲೆ, ಡೇವಿ, ಕೊನೆಗೂ ಗೆದ್ದೆ" ಎಂದು ತನಗೆ ತಾನೆ ಹೇಳಿಕೊಂಡ. ಎಡ್ಮಂಡನನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೇಜಿನಿಂದ ಎಳೆ ದೊಯ್ಯುತ್ತಾ "ಬಾ ಎಡ್ಮಂಡ್, ಇನ್ನು ಸಾಕು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸು. ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ್ದು ಸಿಕ್ಕಿತು" ಎಂದ. ಈ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಮತ್ತನಾದ ಡೇವಿ ಮಾಮೂಲು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಕೆಲವು ತಾಸುಗಳು ಹಿಡಿಯಿತು.

"ಇದು ಆರಂಭ ಮಾತ್ರ, ಎಡ್ಮಂಡ್. ಇನ್ನು ಇತರ ಧಾತುಗಳ ಕಡೆ ಗಮನ. ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲ ವಸ್ತುವುಂಟೇ? ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನೆ ಬುಡ ಮೇಲು ಮಾಡೋಣ ನಡೆ" ಎಂದು ಹೊರಟ. ಅಂದು ಅವನು ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾರದೆ ಹೋದ. ಮನಃಸ್ಥಿತಿ ಹತೋಟಿಗೆ ಬಂದನಂತರ ಪ್ರಯೋಗ ದಾಖಲೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ವರದಿ ಬರೆಯಲು ಕುಳಿತ. ಅಂದು ಚಿತ್ತಾದ ಪುಟಗಳೆಷ್ಟೋ, ಮುರಿದ ಲೇಖನಿಗಳೆಷ್ಟೋ. ಅಂತೂ ವರದಿ ಬರೆದು ಕೈ ತೊಳೆದು ಸಿಳ್ಳೆ ಹಾಕುತ್ತಾ ಹೊರಡಲು ಅನುವಾದ. ಇನ್ನೂ ಹೊಸಲು ದಾಟಿಲ್ಲ. ಏನೋ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಂಡವನಂತೆ ವಾಪಸು ಬಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ವರದಿಯಿದ್ದ ಪುಟದಡಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆದನಂತೆ:

"ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಪ್ರಯೋಗ"

ಡೇವಿಯ ಅಂದಿನ ಹುಚ್ಚಾಟಕ್ಕೆ ಯಾರೂ ಅವನನ್ನು ಟೀಕಿಸುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಅವನ ಹಲವು ತಿಂಗಳ ಕನಸು. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಅಪಜಯ ಅನುಭವಿಸಿ ಕೊನೆಗೆ ಯಾವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿತ್ತೋ ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರೆ ಹಿಗ್ಗದವರಾರು? ಅಭೇದ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸ ಲ್ಪಟ್ಟದ್ದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದ್ದಾಯಿತು. ಧಾತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನ

ಹೆಸರು ಹೊಡೆದುಹಾಕಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಎಂದು ಬರೆದ. ಅದು ನೂತನ ಧಾತುವಿಗೆ ಡೇವಿ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರು. ಅನಂತರ ಈ ಧಾತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಕಡೆ ಡೇವಿಯ ಗಮನ ಹರಿಯಿತು, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಧಾತುವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗ ಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎದುರಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹಲವು. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗೆ ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳುಂಟು. ಅದನ್ನು ಕೂಡಿಡುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿ ಮರಳಿ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಆಗಿಬಿಡುವುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಉರಿದುಹೋಗುವುದು. ಅಂದು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ತೇಲಿತು. ಹಿಸ್ಸೆಂದು ಶಬ್ದಮಾಡುತ್ತಾ ಈಜಾಡಿತು. ಮರುಕ್ಷಣವೆ ಆಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಗುಲಾಬಿ ಜ್ವಾಲೆ ಹೊರಡಿಸಿತು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಲೋಹವೆಲ್ಲಾ ಕರಗಿ ಪುನಃ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ದ್ರಾವಣವಾಯಿತು. ಈ ತಂಟೆಕೋರ ಲೋಹವಿದ್ದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಗಲಾಟೆ ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿ! ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಗಾಜನ್ನು ತಿಂದುಹಾಕುವುದು. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದು ದಹಿಸಿದಾಗ ಕಣ್ಣು ಕೋರೈಸುವ ಬೆಳಕು. ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್, ಈಥರ್ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಬನಿಕ ದ್ರವಗಳೊಡನಿರುವ ನೀರಿನ ಪಸೆಯಾದರೂ ಬಿಡದೆ ಅದನ್ನು ಹೀರುವುದು. ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರೊಡದೆ ಸಂಯೋಜಿಸದಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅಪರೂಪ. ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯು ವುದು. ಬರ್ಫದ ಮೇಲೂ ಉರಿದು ಅದರಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವುದು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಆಗುವ ತನಕ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ಪಟುವಾದ ಧಾತುವಿನೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದೆಂತು? ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಅದನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಕೂಡಿಡಲು ಸಾಧ್ಯ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಡೇವಿಯ ತಲೆ ತಿನ್ನಹತ್ತಿದವು. ಆಕಸ್ಮಿಕ ವಾಗಿ ಪರಿಹಾರ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಸೌಮ್ಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಲೋಹ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದನ್ನು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಡಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಸಿಗುವಂತಾಯಿತು. ಈಗ ಡೇವಿಗೆ ಬಂದ ಅನುಮಾನವೆಂದರೆ, ಅದು ನಿಜವಾಗಿ ಲೋಹವೇ ಎಂಬುದು. ಕ್ಷಾರದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಹೊಳೆಯುವುದು. ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳಂತೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಾಹಕ. ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಅಮಾಲ್ಗಂ ಕೊಡುವುದು. ಆದರೆ ಡೇವಿ ಏಕೆ ಅನುಮಾನಿಸಿದನೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಹಗಳು ಭಾರ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹಗುರ. ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾದ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಯಲ್ಲೂ ಅದನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿಡುವುದು ಪ್ರಯಾಸ. ಮೇಣದಂತೆ ಮೆದು. ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಸಕಾಗುವುದು. ಇತರ ಪರಿಚಿತ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಚಿನ್ನ 20ರಷ್ಟು, ಪಾದರಸ 16ರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ 9ರಷ್ಟು ಭಾರ. ಆದರೂ ಡೇವಿ ಕೊನೆಗೆ ಅದು ಲೋಹವೆಂದೇ

ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಅವನ ವಾದಸರಣಿ ಹೀಗಿತ್ತು : "ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅತಿ ಹಗುರ ವೆಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯ, ನಿಜ. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಲೋಹವಾಗಿರಬಾರದೆ? ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣ ಅತಿ ಹಗುರ. ಪಾದರಸವೂ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂಗಿಂತ ಹಗುರವಲ್ಲವೆ? ಹೀಗಿರುವಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಏಕೆ ಲೋಹವಲ್ಲ? ಇದು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿದೋಷದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೂ ಹಾಗೆಯೇ ವರ್ತಿಸಬೇಕೆಂಬ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆ ನಮಗೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನಂತೆ ಭಿನ್ನ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಇತರ ಲೋಹಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ನಡುವೆ". ಡೇವಿಯ ವಾದಕ್ಕೆ ಇಂದು ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆತಿದೆ.

1807ರ ನವೆಂಬರ್ 19 ರಂದು ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ವೇದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಡೇವಿಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಏರ್ಪಾಟಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ಭರದಿಂದ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಷ್ಟರೊಳಗಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕುರಿತು ಆದಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಕಲೆಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಶ್ರೋತೃಗಳಿಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಅವನ ಇಂಗಿತ. ಅದರ ಸಲುವಾಗಿ ಅವನು ಆರುವಾರಗಳ ಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿದ. ಅವನದು ರಾಕ್ಷಸೀ ಚೈತನ್ಯ. ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ 100ಕ್ಕೆ ಕಡಮೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನ ಸಹಾಯಕರು ಮತ್ತು ಸೇವಕರಿಗೆ ಪರದಾಟ. ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಮತ್ತೇನನ್ನೋ ನೆನೆಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲೆಗೆ ಧಾವಿಸುವುದು. ಆಗ ಎಡವಿ ಮುಗ್ಗರಿಸಿ ಒಡೆದ ಗಾಜಿನ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನಿಂದ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗಳು. ಇಡೀ ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರವೇ ತಳಮಳದ ಆಗಾರ. ಅವನ ಧಾವಂತ ಸಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಹಣ್ಣಾದರು. ಅವನಿಗೆ ಹೊಳೆದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು ಹಲವು. ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಆ ಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡುವ ಚಪಲಚಿತ್ತ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಯೇ ತೀರುತ್ತಿದ್ದ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಎಲ್ಲಾ ತಲೆಕೆಳಗು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಕಷ್ಟ ಪಟ್ಟು ಜೋಡಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬಿಚ್ಚಿ, ಕಳಚಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೂ ಕಸ, ಕುಪ್ಪೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಚಲ್ಲಾಪಿಲ್ಲಿ. ಅದೊಂದು ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಯಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ರವಚನದ ದಿನ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನ ಕುರಿತು ಅವನು ಸರ್ವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ. ನೂರಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ದುಡಿದು ಇತರ ಲೋಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ವಿಷಯ ಜಮಾಯಿಸಿದ್ದರೋ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನ್ನು ಕುರಿತು ಅಷ್ಟು ವಿಷಯವನ್ನು ಡೇವಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ, ಅದೂ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ಕಲೆಹಾಕಿದ್ದನೆಂದರೆ ಅವನ ಅಲೌಕಿಕ ಅಂತ

ಶ್ಯಕ್ತಿಯ ಅರಿವಾದೀತು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ ಗಮನ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಕ್ಕೆ ಕೈಹಚ್ಚಿದ. ಅದೂ ಸಹಾ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನಂತೆ ಅದೂ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ, ಧಾತುವಲ್ಲ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಬೇರೊಂದು ಅಪರಿಚಿತ ಧಾತುವಿನ ಸಂಯೋಗದಿಂದಾದುದು ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ಈ ಎರಡನೆ ಲೋಹವೂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನೇ ಹೋಲುತ್ತಿತ್ತು. ಅದೂ ಹಗುರ, ಆದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಿತ ಭಾರ. ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಹೊಳೆಯುವುದು, ಮೆದು, ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಡುಸು. ಗಾಳಿಗೊಡ್ಡಿದಾಗ ಇದರ ಹೊರಮೈ ಸಹ ಮಲಿನವಾಗುವುದು. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹಿಸ್ಸೆಂದು ತೇಲುತ್ತಾ ಪರದಾಡುವುದಾದರೂ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದೂ ಸಹಾ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಸೌಮ್ಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಹೊತ್ತಿ ಉರಿದಾಗ ಬರುವ ಜ್ವಾಲೆ ಹೊಂಬಣ್ಣದ್ದು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡದಿಂದ ಪಡೆದ ಲೋಹವಾದುದರಿಂದ ಡೇವಿ ಅದನ್ನು **ಸೋಡಿಯಂ** ಎಂದು ಕರೆದ.

ಬಿಡುವಿಲ್ಲದ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮಧ್ಯೆಯೂ ಅವನು ತನ್ನ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಕಡೆಗಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಯಾರು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರೂ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಇವತ್ತು ಭೋಜನಕೂಟವಾದರೆ ನಾಳೆ ನೃತ್ಯ ; ಮರುದಿನ ಎರಡೂ. ಈ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಬೇರೊಂದು ಕೆಲಸ ಬಿತ್ತು. ಒಂದು ಸೆರೆಮನೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಕೈದಿಗಳನೇಕರಿಗೆ ವಿಷಮಶೀತಜ್ವರ ಬಂದಿತ್ತು. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಹರಡದಂತೆ ವಿಷಾಪಹಾರಿಯೊಂದನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಡೇವಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರ್ಥಿಸಲಾಯಿತು. ಕಷ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದವರನ್ನು ಕಂಡರೆ ಅವನಿಗೆ ಮರುಕ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಲಿಲ್ಲ. ಸೆರೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅವನ ಕಂಡ ದೃಶ್ಯ ಹೃದಯವಿದ್ರಾವಕವಾಗಿತ್ತು. ಕತ್ತಲು ಕೋಣೆಗಳು, ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರವಿಲ್ಲ, ದುರ್ನಾತ, ಕೆಟ್ಟ ಆಹಾರ. ಇಂತಹ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನರಳುತ್ತಿದ್ದ ಬಂದಿಗಳಿಗೆ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ತಾನೆ ಏನು ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸೀತು? ಆದರೂ ಡೇವಿ ಸೆರೆಮನೆಯನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಲು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸದ ದಿನ ಹತ್ತಿರವಾಯಿತು. ಡೇವಿ ಮೂಳೆ ಚಕ್ಕಳವಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದ. ಗುಳಿಬಿದ್ದ ಕಣ್ಣುಗಳು, ಬತ್ತಿದ ಕೆನ್ನೆ, ಸೊರಗಿದ ಮುಖ ನೋಡಲಾಗದು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ದಿನಚರಿ ಬಿಡಲೊಲ್ಲ. ಮುಂಜಾನೆ ನಾಲ್ಕರವರೆಗೆ ದುಡಿಮೆ, ಕೆಲವೇ ತಾಸು ನಿದ್ದೆ. ಇತರರು ಬರುವ ಮುನ್ನವೇ ಮತ್ತೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹಾಜರು. ಸಂಜೆ ಯಾರಾದರೂ ಶ್ರೀಮಂತರ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಭೋಜನಕೂಟ. ಶತಾಯುಗತಾಯ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಭಾಗಿ. ಹಂಫ್ರಿ ಎಷ್ಟು ಇಳಿದು ಹೋಗಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಗೆಳೆಯರಿಗೆ ಆತಂಕ. ಆದರೆ ಅವನಿಗೆ ಅದರ ಪರಿವೆಯೆ ಇಲ್ಲ. ಬಟ್ಟೆ ಬದಲಾಯಿಸಲೂ ವ್ಯವಧಾನವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಿಂದ ನೃತ್ಯಕೂಟಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದಿದ್ದರೆ ಅದೇ ಪೋಷಾಕಿನ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬಟ್ಟೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ನಡೆದು

ಬಿಡುವ. ಮರುದಿನ ಕೊಳೆ ಅಂಗಿಯನ್ನು ಕಳಚದೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಡಿಯಂಗಿಯನ್ನು ತೊಡುವುದು. ಒಂದೊಂದು ದಿನ ಅವನ ಮೈಮೇಲೆ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರು ಷರ್ಟುಗಳಿದ್ದು ದನ್ನು ಕಂಡವರುಂಟು. ಆಗ ಮೈ ತುಂಬಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ. ಪುರಸೊತ್ತಿದ್ದಾಗ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕಳಚಿಹಾಕಿ ಚೊಕ್ಕಟವಾದ ಒಂದೇ ಅಂಗಿ ತೊಡುವ. ಆಗ ಬಡವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದುದು ಸಹಜವೆ! ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ಪ್ರಸಂಗ ಕುಚೋದ್ಯವಿರಲೂ ಸಾಕು.

ಪ್ರವಚನದ ದಿನ ಬಂತು. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತೆ ಡೇವಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಟ್ಟ. ತಾನು ಕಂಡದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ವಿವರಿಸಿದ, ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ. ಅವಳಿ ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿದಾಡಿ ಕಿಡಿಕಾರುವುದನ್ನು ಜನ ಕಂಡರು. ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಂದು ಕುಳಿತ ಶುಭ್ರ ಬಿಳಿಯ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡ ಶ್ರೋತೃಗಳಿಗೆ ಅವು ತಾಜಾ ಧಾತು ಗಳೆಂದು ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ನಿನ ಸದಸ್ಯರು ಸಂತಸ ಗೊಂಡರು. ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಮುಕ್ತಕಂಠದಿಂದ ಹೊಗಳಿದವು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಆ ಅವಳಿ ಲೋಹಗಳ ಮಾತೆ:

> "ಸಂಬಲಸಾಧ್ಯ ಸ್ವಾಮಿ, ಎರಡು ಹೊಸ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದೂ ನಮಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡ ಮತ್ತು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ಗಳಿಂಥ. ಅವು ಮರಕ್ಕಿಂತ ಹಗುರ, ಮೇಣಕ್ಕಿಂತ ಮೃದು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗಿಂತ ದಹ್ಯ! ಮುಂದೇನೊ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರಭಾವ ವನ್ನು ಏನೆಂದು ವರ್ಣಿಸೋಣ. ಸತ್ಯದಿಂದ ಚಿನ್ನಮಾಡಲಿಕ್ಕೂ ಸಾಕು. ಏನಂತೀರಿ?"

ನಾಲ್ಕು ಜನ ಕಲೆತ ಕಡೆ ಇಂತಹ ಸಂಭಾಷಣೆ ಲಂಡನ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಯಿತು. ಡೇವಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳ ಸುರಿಮಳೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಯುದ್ಧ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ನೆಪೋಲಿಯನ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಡೇವಿಯನ್ನು ಆದರದಿಂದ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ಗೆ ಬರಮಾಡಿಕೊಂಡು ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿಯ ವತಿಯಿಂದ ಪದಕ ಕೊಡಿಸಿ ಗೌರವಿಸಿದ ನಂತೆ.

ಡೇವಿಯ ಕರ್ತವ್ಯನಿಷ್ಠೆ ಅವನ ಜೀವಕ್ಕೆ ಮುಳಿಯಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಉಪನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ದಿನ ಮುಂಚೆಯೆ ಅವನಿಗೆ ಹುಷಾರಿರ ಲಿಲ್ಲ. ತಲೆಶೂಲೆ, ಕೈಕಾಲು ನಡುಕ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮೈ ಚಳಿ. ಕೆಂಗಾವಿನ ಮರಳು ತಾಪಕದ ಬಳಿಯಿದ್ದರೂ ಅಷ್ಟೆ. ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಇತರರು ಬೆವರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇವನಿಗೆ ತಡೆಯಲಾರದ ನಡುಕ. ಎಂದಿನ ಆರೋಗ್ಯವಿರದೆ ಏಕಾಗ್ರತೆಯಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಹಲ್ಲುಕಚ್ಚಿಕೊಂಡು ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ. ಪ್ರವಚನ ಕೊಡಲಾಗದೆ ಜಗತ್ತಿಗೆ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸದೆ ತೀರಿಕೊಂಡರೆ ಏನುಗತಿ ಎಂದು ಕೊರಗು. "ಆಗ ಯಾವನಾದರೊಬ್ಬ ವಿದೇಶೀಯ ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ತಾನೇ ವಿಭಜಿಸಿದೆ

ನೆಂದು ಸಾರಬಹುದು. ಅಹಾಗದು ! ನನ್ನ ಬುದ್ಧಿ ಚುರುಕಾಗಿರುವ ತನಕ, ನನಗೆ ಲೇಖನಿ ಹಿಡಿಯಲು ತ್ರಾಣವಿರುವವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿವಿವರಗಳನ್ನೂ ಬರೆದಿಡುವೆ. ಆಗ ಒಂದುವೇಳೆ ಭಾಷಣಮಾಡಲು ನಾನು ಬದುಕಿರದಿದ್ದರೂ ಬೇರೆ ಯಾರಾದರೂ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವರದಿಯನ್ನು ಓದಬಹುದು" ಎಂದು ಸಮಾಧಾನ ತಂದುಕೊಂಡ. ಅವನ ಇಷ್ಟಾರ್ಥ ನೆರವೇರಿತು. ಸ್ವತಃ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಟ್ಟ. ವೇದಿಕೆ ಏರುವಾಗಲೇ ಅವನಿಗೆ ಕೆಂಡದಂತಹ ಜ್ವರ. ಕೈ ನಡುಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಒಂದೆಂದೂ ಇರದಷ್ಟು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಿಂದ ಮಾತನಾಡಿದನಂತೆ. ವೇದಿಕೆಯಿಂದಿಳಿದ ಡೇವಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಬಳಲಿದ್ದ. ಆದರೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಅವ್ಯಕ್ತ ಆನಂದ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿತ್ತು.

"ಏನು ವಿಷಯ, ಹಂಫ್ರಿ ? ನಿನಗೆ ಹುಷಾರು ತಪ್ಪಿದಂತಿದೆ" ಆತಂಕದಿಂದ ನುಡಿದ ಎಡ್ಮಂಡ್

"ನನಗೆ ವಿಷಮ ಶೀತಜ್ವರ ಅಂಟಿದಂತಿದೆ" ಡೇವಿ ಗೊಣಗಿದ.

"ಅನಿಷ್ಟ ಸೆರೆಮನೆಯ ಸಹವಾಸ" ಎಡ್ಮಂಡ್ ಮರುಗಿದ.

ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ದಿನವೆನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಡೇವಿ ಹಾಸಿಗೆ ಹಿಡಿದ. ಆರೋಗ್ಯ ವಿಷಮಿಸಿತು. ಜ್ಞಾನಾಜ್ಞಾನ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳಂತೂ ಇತ್ತಲೋ ಅತ್ತಲೋ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಚಿಂತಾಜನಕವಾಗಿತ್ತು, ಸ್ಥಿತಿ. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ನಿರ್ದೇಶಕರುಗಳಿಗೆ ಅತೀವ ವ್ಯಥೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಶ್ರೀಮಂತ ಪೋಷಕರ ವಂತಿಗೆಗಳು ವಿರಳವಾಗಿ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಹದಗೆಟ್ಟಿತ್ತು. ಡೇವಿಯ ಪ್ರವಚನಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ವರಮಾನ ವನ್ನೇ ಅವರು ನೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಅವನ ಮರಣವೆಂದರೆ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅವಸಾನ. ಸಾರ್ವಭೌಮನ ಹೆಸರು ಹೊತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಈ ದುಸ್ಥಿತಿ. ಡೇವಿಯ ಪ್ರಕೃತಿ ಕೆಟ್ಟಿದೆಯೆಂಬ ಸುದ್ದಿ ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿನಂತೆ ಹಬ್ಬಿತು ದೇಶವಾದ್ಯಂತ ಅಭಿಮಾನಿಗಳು ಡೇವಿಯ ಕ್ಷೇಮ ಸಮಾಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹಾತೊರೆದರು. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಬಳಿ ಅಗಾಧ ಜನ ಸಂದಣಿ. ಅತಿ ಸಣ್ಣ ವಿವರಗಳೂ ಅವರಿಗೆ ಬೇಕು. ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಡೇವಿಯವರು ರಾತ್ರಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಳೆದರು ? ಅವರು ನಿದ್ರಿಸಿದರೇ ? ಅವರ ಜ್ವರದ ತಾಪವೆಷ್ಟಿತ್ತು ? ಸೆರೆಮನೆಗೆ ಭೆಟ್ಟಿ ಕೊಟ್ಟದ್ದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ವಿಷಮಶೀತಜ್ವರ ತಗಲಿತಂತೆ ನಿಜವೆ ? ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದೆ ಆಡಳಿತ ವರ್ಗ ಡೇವಿಯ ಅನುದಿನದ ದೇಹಸ್ಥಿತಿ ಯನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಕಟನೆಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ಡೇವಿ ಜ್ವರದಲ್ಲಿ ಬೆಂದ ; ಸಾವು ಬದುಕುಗಳ ನಡುವೆ ಹೊಯ್ದಾಡಿದ. ಅವನ ವೈದ್ಯ ಮಿತ್ರರು ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಉಪಚರಿಸುತ್ತಾ ಅವನ ಹಾಸಿಗೆ ಬಳಿ ಇರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಡೇವಿಯ ಜಡ್ಡು ವಿಷಮ ಶೀತಜ್ವರವೇ ಅಲ್ಲ. ಮಿತಿ ಮೀರಿದ ದೇಹದಂಡನೆಯಿಂದ ಅವನ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು ತಗ್ಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೆಗಡಿಯೇ ಅವನಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗುವಂತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಬದುಕಿ ಉಳಿದ.

ಜನವರಿಯ ಕೊನೆಯಹೊತ್ತಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತ ಬಂತು. ಇನ್ನೂ ಅಶಕ್ತತೆಯಿದ್ದುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ದಿನಚರಿಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವೃಥಾ ಕಾಲ ಕಳೆಯುವುದು ಅವನ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಒಗ್ಗದು. ಆದುದರಿಂದ ಹಿಂದೆ ತಾನು ಅರ್ಧಂಬರ್ಧ ಬರೆದಿದ್ದ ಕವಿತೆಯೊಂದನ್ನು ಮುಗಿಸಲು ಆ ವೇಳೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡನೆಂದು ವರದಿ. ಕಾಲಸಿಪ್ಪೆಯೆಂದರೆ ಹೀಗಿರಬೇಕು.

ಬೇನೆಯಿಂದ ಅವನು ದೈಹಿಕವಾಗಿ ಬಳಲಿದ್ದರೂ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಚುರುಕಾಗಿದ್ದ. ಎಂದಿನಂತೆ ಎದ್ದು ಓಡಾಡಲು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೆ. ಅವನ ಬಡಕುಟೀರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆರಾಮು ಕುರ್ಚಿಗೂ ಕೊರತೆ. ಆದುದರಿಂದ ದಿನದ ಬಹಳ ಸಮಯವನ್ನು ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲೆ ಕಳೆಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಶ್ರೀಮಂತ ದೇಶವಾದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆದರ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಈ ಗತಿ. ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವನನ್ನು ಹೊಗಳಿದ್ದೇನು? ಅವನನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದವರೆಷ್ಟು ಮಂದಿ? ಆದರೆ ಮೆತ್ತನೆಯ ಗಾದಿ ದುಬಾರಿಯಷ್ಟೆ? ಅದನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಡುವ ಉದಾರಿ ಯಾರು! ಮರ ಕೆತ್ತುವವನ ಮಗನಿಗೆ ಅದರ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಾದರೂ ಏನು? ಕೊನೆಗೆ ತಡೆಯಲಾರದೆ ಅವನ ಮಿತ್ರರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಆಡಳಿತಗಾರರಿಗೆ ಛೀಮಾರಿ ಹಾಕಲಾಗಿ ಅವರು ಮೂರುವರೆ ಗಿನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅಗ್ಗದ ಸೋಫಾ ಕೊಂಡು ದೇವಿಯ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ತಂದಿಟ್ಟರಂತೆ. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೆ ಅವನ ದೇಹಸ್ಥಿತಿ ಸುಧಾರಿಸಿದ್ದು ಅವನಿಗೆ ಅದರ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಕಳೆದಿರಬಹುದು. ಆಗಲೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆರಂಭ. ಕಳೆದ ಕಾಲ ತುಂಬಲು ಪ್ರಯೋಗನಿರತನಾದ ದೇವಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಿತ್ತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಳನ ಎಬ್ಬಿಸುವೆನೆಂಬ ದೇವಿಯ ನುಡಿ ಹುಸಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳಂತೆ ಆದುವರೆಗೆ ಧಾತುಗಳೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದವು. ಸುಣ್ಣ, ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯ, ಬೆರೈಟ, ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯ—ಇವೇ ಆ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ಷಾರಭಸ್ಮಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೂ ದಾಹಕಕ್ಷಾರಗಳಿಗೂ ಸಾಮ್ಯವಿತ್ತು. ಈ ಭಸ್ಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಯಾಸದಿಂದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಮುಟ್ಟಲು ಸಾಬೂನಿನಂತಿದ್ದವು, ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಟಸ್ಥಿಸಿ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ್ ನೀಲಿಬಣ್ಣ ತಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಇವೆಲ್ಲ ಕ್ಷಾರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಷ್ಟೆ? ಆದುದರಿಂದ ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಾರ ಭಸ್ಮಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಿತ್ತು.

ದಾಹಕ ಕ್ಷಾರಗಳಂತೆ ಕ್ಷಾರ ಭಸ್ಮಗಳನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ವಿಭಜಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕೆಂದು ದೇವಿಗೆ ಭಾಸವಾಯಿತು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡ ಮತ್ತು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಂತೆ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಕೊಂಚ ಒದ್ದೆಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ವಿಭಜಿಸಿಯೆ ತೀರುವುವು, ಆಗ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸಧಾತುಗಳು ಹೊರಬೀಳಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ ದೇವಿ ಎಣಿಸಿದಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅವು ಮಣಿಯಲಿಲ್ಲ. ಕ್ಷಾರ

ಭಸ್ಮಗಳು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ತೋರಿಬಂದವು. ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೊ ಅಪರಿಚಿತ ಲೋಹಗಳ ತೆಳುಪದರ ಉಂಟಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂಗಳಂತೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಪಲ್ಲಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿತ್ತು. ಆದರೆ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳ ಕೆಲವು ತುಣುಕುಗಳು ದೊರೆತರೂ ಅವು ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರದೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದೊಡನೆ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದ್ದವು. ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿದರೂ ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಅಲ್ಪ. ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಬಲಹೀನವಾಯಿತೇ ವಿನಾ ಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. 500 ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿಯೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀಡದೆಹೋಯಿತು.

ಕೊನೆಗೆ ಬರ್ಜೀಲಿಯಸ್ ಎಂಬ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಲಹೆಯನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಿದಾಗ ಫಲಿತಾಂಶ ಉತ್ತೇಜಕವಾಗಿತ್ತು. ಕ್ಷಾರ ಭಸ್ಮಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಬದಲು ಪಾದರಸ ಬಳಸುವುದು ಲೇಸೆಂದು ಬರ್ಜಿಲಿಯಸ್ ಡೇವಿಗೆ ಬರೆದ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಭಸ್ಮದಿಂದ ಲೋಹ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕೂಡಲೆ ಅದು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಅಮಾಲ್ಗಂ ಎಂಬ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಪಾದರಸ ಮಾತ್ರ ಆವಿಯಾಗಿ ಲೋಹ ಹಿಂದುಳಿಯುವುದು. ಇದು ಬರ್ಜಿಲಿಯಸ್ಸನ ಸಲಹೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ಲೋಹಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಬಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಎಂದೂ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯ ನೀಡಿದ್ದನ್ನು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಎಂದೂ ಬೆರೈಟ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಗಳಿಂದ ಅವತರಿಸಿದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಇವೂ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಹೊಳೆಯುವ ಲೋಹಗಳು. ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಹೊರಮೈ ಮಲಿನವಾಗುವುದು. ನೀರನ್ನು ಅದರ ಅಂಗಧಾತುಗಳಿಗೆ ವಿಭಜಿಸುವುವು. ಆದರೆ ವರ್ತನೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳಷ್ಟು ಉಲ್ಬಣವಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಪಟುವಾದ ಲೋಹಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ ಪರಿಚಿತವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಪಾದರಸ ಮುಂತಾದ ಭಾರಲೋಹಗಳಿಗೂ ಮಧ್ಯಂತರ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಲೋಹಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದಂತಾಯಿತು.

ಡೇವಿಯು ಬರ್ಜೀಲಿಯಸ್‌ನ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದನಾದರೂ ಅವನಿಗೆ ದೊರೆತ ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ತಾಳ್ಮೆ ಅವನಿಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ಷಾರಭಸ್ಮಗಳು ಈ ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದು ಮಾತ್ರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದನೇ ವಿನಾ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಗೋಜಿಗೆ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆ ಈ ಲೋಹಗಳ ಗುಣ ಪರೀಕ್ಷೆ ಅವನಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಕ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ ತೋರದಿದ್ದುದು ಸಹಜವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ

ಆಗ ಧಾತುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಭಸ್ಮಗಳಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನ, ಮರಳಿನ ಅಂಗಾಂಶವಾದ ಸಿಲಿಕ, ಬೆರಿಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಜಿರ್ಕೋನಿಯ ಭಸ್ಮಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗಲೂ ಫಲಿತಾಂಶ ಉತ್ತೇಜಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಅಂಗಧಾತುಗಳಿಗೆ ಹೆಸರಿತ್ತನಾದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಭಸ್ಮದಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು, ಒಂದು ಲೋಹದಂತೆ ಬೇರೊಂದು. ಅವುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಏನೂ ವಿಶೇಷ ತೋರಲಿಲ್ಲ. ವೈವಿಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅವನಿಗೆ ಒಗ್ಗದಿದ್ದುದರಿಂದ ಈ ಲೋಹಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅವನು ಕೈ ಬಿಟ್ಟ. ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕೌತುಕ ಮಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವನಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ.

ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಅವನ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರವಚನದ ಕಾಲ ಮತ್ತೆ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಬಲ್ಲ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಉದ್ಯುಕ್ತನಾದ. ಯಾವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ಕೊನೆ ಮುಟ್ಟಿಸದೆ ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತಾ ನಡೆದುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯದೆ ಹೋದವು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಂದು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಧಾತುಗಳೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ, ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಶಂಕಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ. ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸದೆ ಅವೆಲ್ಲ ಧಾತುಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದೂ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ಹೊರಟ. ತನ್ನ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರವಚನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದು ಅವನು ಮಾಡಿದ ದೊಡ್ಡ ತಪ್ಪು.

ಈ ತಪ್ಪಿನಿಂದಾಗಿ ಅವನ ಕೀರ್ತಿಗೇನೂ ಕುಂದು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಆಗಿನ್ನೂ ಅವನಿಗೆ 30ರ ಪ್ರಾಯ. ಮುಂದೆ ಅವನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದ್ದವು. ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೀಲೆಯು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಕ್ಲೋರೀನ್‌ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅದೊಂದು ಧಾತುವೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದವನು ಡೇವಿ. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಡೇವಿ ಮತ್ತು ಲೆವಾಸಿಯೆಯ ನಡುವೆ ಒಂದು ಶೀತಲ ಯುದ್ಧವೆ ಜರುಗಿತು. ಅಂದು ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದೆಯೆಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಲೆವಾಸಿಯೆ ಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕ್ಲೋರೀನು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದು ಬಗೆದು ಅದನ್ನು ಆಕ್ಸಿಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಡೇವಿಗೆ ಇದು ಸರಿತೋರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅದು ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ. ಕ್ಲೋರೀನ್ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇದ್ದಿಲ ತುಂಡನ್ನಿಟ್ಟು ಮೊದಲುಮಾಡಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ದಹಿಸಲಿಲ್ಲ. ಲೆವಾಸಿಯೆಯ ವಾದ ನಿಜವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿಲು ಆಕ್ಸಿಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ಪಡೆದು ದಹಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗದಿದ್ದುದರಿಂದ

ಆಕ್ಸಿಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಧಾತು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕಾಮ್ಲದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಆಕ್ರಮಿಸಿತು. ಈ ಯಾವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳಾದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂಗಳ ಶೋಧವನ್ನು ಸರಿಗಟ್ಟದೆ ಹೋದವು. ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮುಂದುವರಿದವು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ದಿನ ದ್ರವಿತ ಪೊಟ್ಯಾಷ್‌ನಿಂದ ಡೇವಿಯ ಕೈಸುಟ್ಟಿತು. ಮತ್ತೊಂದು ದಿನ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಪೆಟ್ಟಾಯಿತು. ಅವನ ಅದೃಷ್ಟ ಚೆನ್ನಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ತೀವ್ರಗಾಯಗಳಾಗಲಿಲ್ಲ.

ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಡೇವಿ ಲೌಕಿಕ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸ ಲಾರಂಭಿಸಿದ. ಶ್ರೀಮಂತರ ಸಹವಾಸದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತನಾದ. ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಆವರಣದಲ್ಲಿದ್ದ ವಾಸಗೃಹ ತನ್ನ ಅಂತಸ್ತಿಗೆ ಸಾಲದೆಂಬ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನ ವೇತನ ಸಾಲದೆನಿಸಿತು. ಸಂಪತ್ತು ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಗಳಿಗಾಗಿ ಆಸೆ ಹುಟ್ಟಿತು. ತನ್ನ ಪೂರ್ವಾಶ್ರಮದ ಬಡತನವನ್ನು ಮರೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದ. ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಖಾಸಗಿ ವೃತ್ತಿಯನ್ನೇಕೆ ಆರಂಭಿಸಬಾರದು, ಹೇಗಿದ್ದರೂ ನನ್ನ ಕೀರ್ತಿ ಹರಡಿದೆ, ಗಿರಾಕಿಗಳಿಗೆ ಕೊರತೆಯಿರಲಾರದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಅವನ ಕೆಲವು ಮಿತ್ರರು ಡೇವಿಯನ್ನು ಪಾದ್ರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕ ವೇತನದ ಆಮಿಷ ಒಡ್ಡಿದರು. ಆದರೆ ಧನಿಕನಾಗಲು ಡೇವಿ ಹುಡುಕಿದ ಮಾರ್ಗವೆ ಬೇರೆ. ಒಬ್ಬ ಶ್ರೀಮಂತ ವಿಧವೆಯನ್ನು ಲಗ್ನವಾದ! ಕಾಕ ತಾಳೀಯವೆಂಬಂತೆ ಲಗ್ನದ ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಅವನಿಗೆ ನೈಟ್‌ಹುಡ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಲಭಿಸಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅವನು 'ಸರ್ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ'ಯಾದ. ಹಾಗೆ ರುಜುಮಾಡಲು ತುಂಬಾ ಅಭಿಮಾನಪಡುತ್ತಿದ್ದನೆಂದು ಪ್ರತೀತಿ. ನವದಂಪತಿಗಳು ಯೂರೋಪ್ ಪ್ರವಾಸ ಹೊರಟರು. ಅವರೊಡನೆ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾದ ಮೈಕೇಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆಯೂ ಇದ್ದ. ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗೇ ಲೂಸ್ಯಾಕನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಅಯೊಡೀನು ಕ್ಲೋರೀನ್ ನಂತಹದೇ ಒಂದು ಧಾತುವೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಪ್ರವಾಸ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಟಾರ್ಪೆಡೊ ಮೀನಿನ ಪ್ರಭಾ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ. ಫ್ಲಾರೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತಂಗಿದ್ದಾಗ ವಜ್ರವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ ದಹಿಸಿದರೆ ಬರುವುದು ಕೇವಲ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡಾದುದರಿಂದ ವಜ್ರವು ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಒಂದು ಭಿನ್ನರೂಪ ಮಾತ್ರ ಎಂದು ಸಾರಿದ. ಹೀಗೆ ಹೋದೆಡೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಭೆಯಿಂದ, ಅಪೂರ್ವ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳಿಂದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂದು ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿದ. ಅವರ ಯೂರೋಪಿನ ಪ್ರವಾಸ ಕೇವಲ ಮಧುಚಂದ್ರವಾಗಿರದೆ ದಿಗ್ವಿಜಯವೂ ಆಗಿತ್ತೆನ್ನ ಬಹುದು.

1815ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಮರಳಿದಾಗ ಅವನಿಗೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸವಾಲು ಕಾದಿತ್ತು. ಒಂದು ದುರ್ದಿನ, ನ್ಯೂಕ್ಯಾಸಲ್‌ನ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಗಣಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ

ತೀವ್ರ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ 92 ಮಂದಿ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಹತರಾದರು. ಈ ಅನಾಹುತದಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಜನತೆ ತಲ್ಲಣಿಸಿ ಹೋಯಿತು. ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 600 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಕಾರ್ಮಿಕರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದಿರಲಿ, ಸಿಡಿತದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರುವುದೆ ದುಸ್ತರವಾಗಿ ಗಣಿಯ ಬಾಯಿಯನ್ನೆ ಮುಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಗಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದವರು ಸಮಾಧಿಯಾದರು. ಗಣಿಯ ಮಾಲೀಕರು ಜನತೆಯ ಕ್ರೋಧವನ್ನು ಎದುರಿಸಲಾರದೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮರೆ ಹೊಕ್ಕರು. ನೆರವಾಗುವುದಾಗಿ ಡೇವಿ ವಚನವಿತ್ತ. ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೀಥೇನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು. ಇದು ಗಾಳಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆತಿರುವಾಗ ಆ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿದರೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಸ್ಫೋಟಿಸುವುದು. ಆಗಿನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಗಣಿ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಪಂಜಿನ ಮಾದರಿಯ ತೆರೆದ ದ್ವೀಪ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ತಗಲಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ದೀಪದ ಸುತ್ತ ಲೋಹದ ತಂತಿಬಲೆಯ ಕವಚ ಹೊದಿಸಿದರೆ ಹೀಗಾಗದೆಂದು ಡೇವಿ ತೋರಿಸಿದ. ಸ್ಫೋಟಕ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣ ಒಳಗಿನ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಲು ಇದು ಅಡ್ಡಿ. ತಂತಿ ಬಲೆ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಅದು ಉಷ್ಣ ವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಮಯ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣವೇನಾದರೂ ಒಳನುಗ್ಗಿದರೆ ಅದು ಲೋಹ ಕವಚದೊಳಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿತ್ತೆ ವಿನಾ ಹೊರಗೆ ಇಣುಕುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಡೇವಿ ಸೇಫ್ಟಿ ಲ್ಯಾಂಪ್. ಇದರಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪದೇಪದೇ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗಳು ವಿರಳವಾದವು. ಉದಾರಿಯಾದ ಡೇವಿ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಸರ್ವಸಾಮ್ಯವನ್ನೂ ಗಣಿಕಾರ್ಮಿಕರಿಗೆ ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ನೀಡಿದ. ಕೃತಜ್ಞ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಡೇವಿಗೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಊಟದ ಪಾತ್ರೆ ಸೆಟ್ಟನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿದರು. ಅವನ ಉಯಿಲಿನ ಪ್ರಕಾರ ಮರಣಾನಂತರ ಈ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮಾರಿ, ಬಂದ ಹಣದಿಂದ 'ಡೇವಿ ಪದಕ' ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪ್ ಖಂಡಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಡೇವಿ ಪದಕವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಡೇವಿ ಬಹುಕಾಲ ಬದುಕಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಕಾಲವಾದಾಗ 50 ವರ್ಷ (ಮೇ 29–1829) ಅವನ ಸಮಾಧಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆತ್ತಿರುವ ಚರಮವಾಕ್ಯ ಅನ್ವರ್ಥವಾಗಿದೆ.

"ಪ್ರಕೃತಿ ರಹಸ್ಯಗಳ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನ್ವೇಷಕ"

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ಅವನು ಅಮರನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಡೇವಿಯ ಸಮಕಾಲೀನನಾದ ಖ್ಯಾತ ಆಂಗ್ಲಕವಿ ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯಲ್ ಟೇಲರ್ ಕೋಲ್‌ರಿಡ್ಜ್‌ನ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ :

"ಅವನು ಶ್ರೇಷ್ಠ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ
ಕವಿಸಾರ್ವಭೌಮನಾಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಖಂಡಿತ."

ಬಿ. ಎಸ್. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್

ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತು

¶ 1. ಪೀಠಿಕೆ

ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವವರೇ ವಿರಳ. ಸಂಜೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಅದುಮಿದಾಗ ಮನೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬೆಳಗುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ವಿಸ್ಮಯಪಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿತ್ತು. ಈಗ ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗೆ ಇದು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಬೆಳಗಲು ಕಾರಣ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಂಬುದೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಎಂಬುದೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಎತ್ತರದಿಂದ ತಗ್ಗಿಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಜಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ (ಉದಾ: ಜಲಪಾತ, ಅಣೆಕಟ್ಟು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ), ಇಲ್ಲವೆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಿಂದ (ಉದಾ : ರೈಲಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹಬೆಯ ಶಕ್ತಿ), ಇಲ್ಲವೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯಿಂದ. ಹಲವು ಸಾವಿರ ವಾಟ್* ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಹಲವು ಮಿಲಿಯನ್ ವಾಟ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳು ತೀರಾ ಸಾಮಾನ್ಯವೆನ್ನುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಇವೆ.

ಈ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಯ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ (ಸಾಗರಗಳೂ ಸೇರಿ) ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 50 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದೊಳಗಿರುವ ವಾಯುಮಂಡಲವೆಲ್ಲವೂ ಎಡಬಿಡದೆ

---

* ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದ ದರವನ್ನು ವಾಟ್ (Watt)ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಜೂಲ್ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾದರೆ ಆ ದರಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಾಟ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ 60 ವಾಟ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ, ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲೂ 60 ಜೂಲ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಮಾಡುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದೆ. ಈ ಬೃಹದಾಕಾರದ 'ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಯಂತ್ರ'ದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ದೊರಕಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯಂತೆ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 700 ಮೆಗಾವಾಟ್ (700×10^6 ವಾಟ್‌ಗಳು) ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಯ ನಡೆದಿದೆ. ಈ 'ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರ'ವು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿವರವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸೋಜಿಗದಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಈ ಯಂತ್ರದ ಒಟ್ಟು ಕಾರ್ಯದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾನವನಿಗೆ ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಮಿಂಚು-ಸಿಡಿಲುಗಳು ಈ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಭಾಗ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತ ಭಾಗಗಳಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಯಂತ್ರವು ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವೂ ಸಹ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಈ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಆವಶ್ಯಕ.

¶ 2. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಸ್ತುರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಶೀಲನೆ-ಇವು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ 19ನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಂತೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದುವು. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 600ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗ್ರೀಕ್ ಪಂಡಿತನೊಬ್ಬ ಸೂಚಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಗತಿಯೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸೂತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದಿದ್ದುವು :

1 ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ: ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು. ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಕರ್ಷಣೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

2 ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದುಂಟು. ಆಗ ಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಾಜನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ತಿಕ್ಕಿದಾಗ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ರೇಷ್ಮೆಯಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

3 ಕೂಲಾಂಬನ ತತ್ವದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಣೆಯು ಪ್ರಮಾಣ ಆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಭೌತವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣವೇ ಪರಮಾಣು. ವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿವಿಧ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. 1897ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಂಸನ್ನನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ವಸ್ತುರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವೇ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣವಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಥಾಂಸನ್ನನ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಬಂದ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿ, ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು.

ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪರಮಾಣುವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣಗಳಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆ ಈ ಮೂರು ಕಣಗಳ ವಿವಿಧ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇರುವುದು. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮೇಲೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೇಲೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತ ಕಣ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತವಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ ? ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಮವಾದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಜೋಡಣೆ ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇದ್ದು, ಇದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಗ್ರಹಗಳಂತೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ತೂಕ ಒಂದೇ ಇದ್ದು, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತೂಕ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ತೂಕದ 1/1840ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇದ್ದರೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸತತವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್

ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ದೂರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಅಂಡಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯಗಳನ್ನು K, L, M, N, O, P ಇತ್ಯಾದಿ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ವಲಯಗಳನ್ನು ಉಪವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಉಪವಲಯಗಳನ್ನು s, p, d ಮತ್ತು f ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. K, L, M, N, O, P ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಇರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಗದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ: 2, 8, 18, 32, 50, 72. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇರೆಗೆ ವಲಯಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ವಲಯದ ದೂರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆ ವಲಯದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

3. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿ

ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು ಎಂಬುದು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆಯಷ್ಟೆ? ಘರ್ಷಣೆಯಾದಾಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಂಟಾಗಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅಭಾವ ಉಂಟಾಗಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಾಜನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಗಾಜಿನಿಂದ ಕಿತ್ತುಬಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ರೇಷ್ಮೆಬಟ್ಟೆಗೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಗಾಜು ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗೂ ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಬರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರ ಆಧಾರದ ಮೇರೆಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.* ಇವು:

1. ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು
2. ವಿದ್ಯುದವಾಹಕಗಳು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳು.

ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯ

---

* ಕ್ರಿ.ಶ. 1600ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಆಸ್ಥಾನ ವೈದ್ಯ ಗಿಲ್ಬರ್ಟನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ಆಧಾರದ ಮೇರೆಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು.

ವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಿಡಿಕೆಯನ್ನು (handle) ಒದಗಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿಯೂ ಅಲೋಹಗಳು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಾನವ ದೇಹವು ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರವಲಯಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಹೊರವಲಯಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬಂಧನವನ್ನು ತೊರೆದು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತ್ವವು (conductivity) ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರವಲಯಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಇರಬಲ್ಲದು.

ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಗೆ ತಡೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರವೇ ಲೋಹವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಲೋಹಕ್ಕೆ ಅಲೋಹದ ಹಿಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಲೋಹವು ಭೂಮಿಯೊಡನೆ ನೇರವಾದ ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆ ಸರಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಳದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ, ಅಥವಾ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಲೋಹದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುವ ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ಬೃಹತ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನಿಲಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳು. ಅಂತಹ ಅನಿಲದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಹಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬಂಧನದಿಂದ

ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಧನಅಯಾನುಗಳು* ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಯಾನೀಕರಣ (ionization) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಯಾನೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಋಣ ಅಯಾನುವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಆಕರ್ಷಣೆ, ವಿಕರ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಲೋಹಗಳಂತೆಯೇ ಅಯಾನೀಕರಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಅಯಾನೀಕರಿಸಿದ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಋಣ ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು.

4. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು, ವಿದ್ಯುತ್ ಚೋದನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು 'ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು' (static electricity) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರತೆ; ಘರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿರುವುದು. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 'ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿ' ಅಥವಾ 'ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವ ಶಕ್ತಿ' (electrical potential energy) ಇರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿ ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿಯನ್ನು (ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು) ವೋಲ್ಟ್ (volt) ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಏಕಮಾನ 'ಕೂಲಾಂಬ್'. $6{\cdot}3\times10^{18}$ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಒಂದು ಕೂಲಾಂಬ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೂಲಾಂಬ್ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಅನಂತ ದೂರದಿಂದ† ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತರಲು ವ್ಯಯವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೂಚಿಸುವುದು.

---

*ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಧನ ಅಯಾನು ಎಂದು ಹೆಸರು.

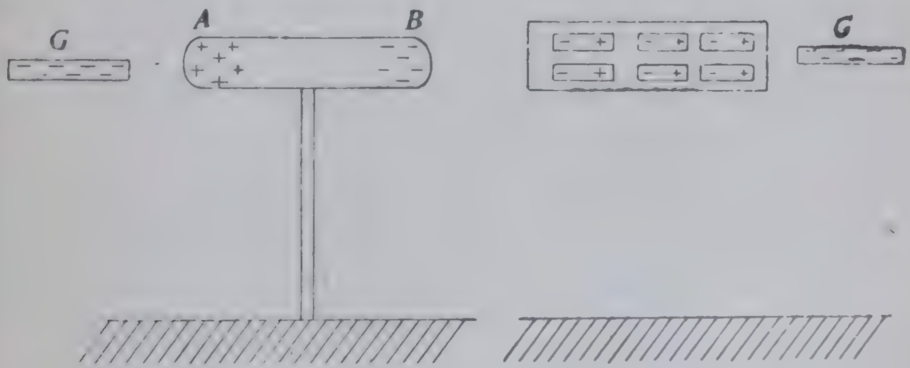
† ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಶೂನ್ಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ

ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿ ಎಂಬ ಭಾವನೆಗಿಂತ, ಸ್ಥಳದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ (electric field) ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಅಥವಾ ಧ್ರುವ ಎಂದು ಕರೆಯ ಬಹುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಏರ್ಪಡುವಂತೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ 'ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ'ವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿರಿಸಿದ ಏಕಮಾನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲವು ಆ ಸ್ಥಳದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿಯ ಋಣ ವಾಟದ (negative gradient) ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯೆಡೆಗೆ ಏರಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿಯು $+dl$ ದೂರ ಸರಿಯುವಲ್ಲಿ $+dv$ಯಷ್ಟು ಬದಲಾದರೆ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರವು E ಆಗಿದ್ದರೆ,

$$E=-dv/dl \text{ ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್} \quad \ldots \quad (1)$$

ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ E ಮತ್ತು dlಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾನ ಶಕ್ತಿಯ ಅಂತರ dvಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.



(a) ಚಿತ್ರ 1 (b)

ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಜೋಡನೆಯಿಂದಾಗಿ (electric induction) ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 1 (a) ನಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಜಿನಕಡ್ಡಿ

Gಯನ್ನು ಅಲೋಹದ ಪೀಠದ ಮೇಲಿರಿಸಿದ AB ಲೋಹದ ತುಂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ, ಲೋಹದ ತುಂಡಿನ A ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ A ತುದಿಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ B ತುದಿಯು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. B ತುದಿಯು ಭೂಮಿಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹರಿದುಬಂದು B ತುದಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ, A ತುದಿಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ Gಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ Aಯು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸಲ B ತುದಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಳದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ G ಮತ್ತು A ಧ್ರುವಗಳು ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯ ಧ್ರುವಗಳೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1.b). ಆದರೆ ಈ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಧ್ರುವೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ (polarization) ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ರೂಪವಿಕೃತಿಯಿಂದಾಗಿ (distortion) ಧನ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವಿರುವಾಗ, ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರವಲಯದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬಂಧನದಿಂದ ಹೊರಬಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಗ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಘನ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ರಂಧ್ರಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕದ ಕುಸಿತ' (dielectric break down) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವಿರುವಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಣಗಳು ಚಲಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಅಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಕೂಲಾಂಬ್ ವಿದ್ಯುತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ (ampere) ಪ್ರವಾಹ* ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವೆಂದರೆ, ಧನ

---

* ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ, ಒಂದು ವಾಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ವಾಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುವುದು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು, ಅಥವಾ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕು. ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಧನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನಿಂದ ಋಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

5. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವು ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವು ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣದ ಚಲನೆಯ ವೇಗವು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ, ಕಣದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಣದ ತೂಕವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

$$V = \sqrt{2EQ/m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

V = ಕಣದ ವೇಗ ; ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್

E = ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ ; ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್

Q = ಕಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣ ; ಕೂಲಾಂಬ್

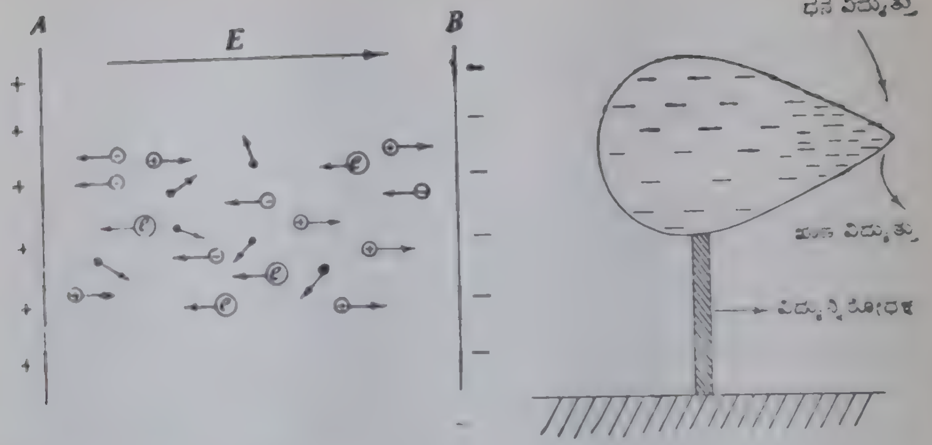
m = ಕಣದ ತೂಕ ; ಕಿಗ್ರಾಂ.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲದ ಕಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳೂ* ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯಂತೆ ಯಾವೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗಿರದೆ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವಿದ್ದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಮೇಲಿನ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಚಲನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳೆಡೆಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಿಂದಾದ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಚಲನೆ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2a).

ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಪಥದಲ್ಲಿ ಎದುರಾದ ಇತರ ಕಣಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಡಿಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್—ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುವಿನ ಡಿಕ್ಕಿ. ಡಿಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಡಿಕ್ಕಿಯನಂತರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ

---

* ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಧನ ಅಯಾನುಗಳು, ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು.



(a) ಚಿತ್ರ 2 (b)

ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅಂತಹ ಡಿಕ್ಕಿಗಳನ್ನು 'ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತಕ' ಡಿಕ್ಕಿಗಳೆಂದೂ (inelastic collisions) ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದ ಡಿಕ್ಕಿಗಳನ್ನು 'ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಿರ' ಡಿಕ್ಕಿಗಳೆಂದೂ (elastic collisions) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಭೂಮಟ್ಟಸ್ಥಿತಿ (ground state) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿ (excited state) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ವಲಯಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು 10^{-16} ರಿಂದ 10^{-14} ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ*. ಉದ್ರಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುವು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಭೂಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅವುಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (electromagnetic waves) ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ.

---

* ಕೆಲವೊಂದು ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಹಳ ಕಾಲ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿ (metastable state) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇತರ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳ ಅಯಾನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಒಮ್ಮೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದ ಪರಮಾಣುವು ಅನಂತರದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಿಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಅಯಾನೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತಕ ಡಿಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದಾಗ ಪರಮಾಣುವು ಅಯಾನೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಯಾನೀಕರಣದ ಅನಂತರದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇತರ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಅಯಾನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಸೂಕ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಧನ ಅಯಾನು-ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಧಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಪುನಃ ಸಂಯೋಗ' (recombination) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪುನಃ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುವಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣದ ಪುನಃಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣ ಪುನಃ ಸಂಯೋಗ' (radiative recombination) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮೇಲಿನ ಕಾರಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಧನ ಅಯಾನುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಧನ ಅಯಾನುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಪಥವು ಅತಿಪರವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ (hyperbola). ಪರಮಾಣುವಿನ ವಲಯಗಳಂತೆ, ಈ ವಲಯಗಳ ಶಕ್ತಿಯೂ ಸಹ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಈ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಈ ವಲಯಗಳ ಶಕ್ತಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಬಂಧಿತ-ಅಬಂಧಿತ-ಸಂಕ್ರಮಣ- (free-free-transition) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳಿಲ್ಲದರ ಪ್ರಸರಣ ವೇಗ (c) ಯು ಸ್ಥಿರ. ಇದು ಅಲೆಯುದ್ದ (λ) ಮತ್ತು ಆವರ್ತನೆಗಳ (v) ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$c = \lambda v = 3 \times 10^8 \text{ ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ } \ldots\ldots \quad (3)$$

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುವ ಶಕ್ತಿ (E) ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಅಲೆಯ ಆವರ್ತನೆ (v) ಯ ಸಂಬಂಧವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿ ಇದೆ :

$$E = hv \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

E = ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಶಕ್ತಿ (ಅರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ)

v = ಅಲೆಯ ಆವರ್ತನೆ; ಕಂಪನಗಳು/ಸೆಕೆಂಡ್

h = ಪ್ಲಾಂಕನ ನಿಯತಾಂಕ; 6.62×10^{-27} ಅರ್ಗ್ ಸೆಕೆಂಡ್

ಪರಿವರ್ತಿತ ಶಕ್ತಿ (E) ಗನುಸಾರವಾಗಿ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು, ರಕ್ತಾತೀತ ಅಲೆಗಳು (ಉಷ್ಣದ ಅಲೆಗಳು), ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು, ನೇರಳಾತೀತ ಅಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳು (ಉದಾ: ನೇರಳಾತೀತ ಅಲೆಗಳು, X-ಕಿರಣಗಳು....) ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಅಯಾನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ತೀಕ್ಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅಯನೀಕಾರಕಗಳೆಂದು (ionizing agents) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಧಾತುಗಳಿಂದ (radioactive elements) ಹೊರಬರುವ α-ಕಣ, β-ಕಣ ಮತ್ತು γ-ಕಿರಣಗಳೂ ಸಹ ಅಯನೀಕಾರಕಗಳು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಳ್ಳಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊನೆಯಾದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು (ಚಿತ್ರ 2.b) ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಲಪಿ ಅಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು (discharge of electricity). ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊನೆಯಾದ ಭಾಗ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ 'ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ. (point discharge) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು (ಅಯಾನುಗಳು) ವಸ್ತುವಿನೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಜ್ಞೆಯ (ಧನ ಅಥವ ಋಣ) ವಿದ್ಯುತ್ತಿರುವುದೋ ಅದೇ ಸಂಜ್ಞೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು, ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯು ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊನೆಯಾದ ಭಾಗವು ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಚೂಪಾದ ಭಾಗದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ (ಬೆಳಕಿನ) ವಿಕಿರಣದೊಂದಿಗೆ ಜರುಗುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಮಕುಟ ವಿಸರ್ಜನೆ (corona discharge) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

¶ 6. ಭೂಮಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿ, ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ

18ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ನನು ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ

ಗಾಳೀಪಟವನ್ನು ಹಾರಿಸಿ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದನು.* ಈ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಲೀ ಮೊನಿಯರ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದನು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಭೂಮಿಯು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಶಾಂತ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿನ (fair weather) ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮಳೆಮೋಡಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚು ಸಿಡಿಲುಗಳಿರುವಾಗ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದೂಳು, ಹೊಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಲ್ಮಷಗಳಿಲ್ಲದ ಶುಭ್ರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ 100 ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್ ಇರುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಬಲೂನುಗಳಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಅಳೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವಂತೆ, ಶಾಂತ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೇ ಇದ್ದು, ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಮನಾದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸುಮಾರು 50 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದ ವಾತಾವರಣದೊಳಗೇ ಅಡಗಿದೆ ಎಂದೂ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿನ (layers) ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಳೆದು, ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವವನ್ನು (electric potential) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು (ಸಮೀಕರಣ 1 ಮತ್ತು 4). ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ (ಋಣ) ಎಂದೂ, 50 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಪದರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ (ಧನ) ಎಂದೂ ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ 400,000 (0.4 ಮಿಲಿಯನ್) ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಶಾಂತ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಭೂಮಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿ ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗೆ

* ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರವೇ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಲು–ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವ ಮಿಂಚಿನ ತಡೆ (lightning arrestor) ಗಳ ಉಪಯೋಗ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದದ್ದು. ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಿದೆ.

10^{-9} ಕೂಲಾಂಬ್‌ಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿ ಸುಮಾರು 500,00 ಕೂಲಾಂಬ್‌ಗಳು.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿರುವ ರೇಡಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ α ಮತ್ತು β ಕಣಗಳು ಮತ್ತು γ ಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಯಾನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ರೇಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ರೇಡಾನ್ ಮತ್ತು ಥೋರಾನ್ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಅನಿಲಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿಯೂ ಸಹ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬರುವ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿ (cosmic rays) ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಅಯಾನೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಚಲನಶೀಲತೆಯ (mobility) ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಯಾನೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಧನ ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೊಂದು ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಅಯಾನುಗಳು (normal ions) ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಅಯಾನುಗಳು (small ions) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳು ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ (ಸಮೀಕರಣ 2; ¶ 5) ಇವಕ್ಕೆ ತೀವ್ರಗತಿಯ ಅಯಾನುಗಳೆಂದು (fast ions) ಹೆಸರು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಲವಣಗಳು, ಅತಿ ಸಣ್ಣ ನೀರಿನ ತುಂತುರು ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಕಲ್ಮಷಗಳ ಮೇಲೆ (ಉದಾ : ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಸಲ್ಫೂರಿಕಾಮ್ಲದ ಕಣ) ಸಣ್ಣ ಅಯಾನುಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳು (large ions) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಮಂದಗತಿಯ ಅಯಾನುಗಳೆಂದು (slow ions) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಲಾಂಜೆವಿನ್ ಅಯಾನುಗಳೆಂದೂ ಹೆಸರುಂಟು. ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಕಲ್ಮಷದಿಂದಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವೂ, ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಅಯಾನುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.* ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ

* ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳಿಂದಾಗಿ, ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಳಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಮಿಂಚು[1]ಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮಂದಗತಿಯ ಅಯಾನುಗಳು ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳು ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಯಾನುಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಈ ವಹನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ (conduction current) ಜೊತೆಗೆ ಗಾಳಿ, ಮತ್ತಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಿದುತ್ ಕಣಗಳು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನಯನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವೂ (convection current) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಗೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಸಾಂದ್ರತೆ (current density) ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇದು ಚ. ಕಿಮೀ.ಗೆ ಸುಮಾರು 2–3 ಮೈಕ್ರೋ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ಗಳೆಂದು ($2–3\times 10^{-6}$ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್/ಚ.ಕಿಮೀ.) ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು (510×10^{6} ಚ.ಕಿಮೀ.) ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಪಾರ.

ಮೇಲಿನ ಕಾರಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮಳೆ, ಮಂಜು ಬೀಳುವಾಗಲೂ ಸಹ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು[2] ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪ್ರವಾಹ (precipitation current) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯೂ ಸಹ ಅತ್ಯಲ್ಪವೇ. ಆದರೂ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಭೂಮಿಯ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಈ ಮೂಲದಿಂದಾದ ಒಟ್ಟಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಗಣನೀಯವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಮಾರು 300–400 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಹಲವು ಮೂಲಗಳಿಂದಾಗಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯು ಸುಮಾರು 1800 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್[3] ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು, ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಅರ್ಧ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ತೊಡೆದುಹಾಕಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ

---

[1] ಗ್ರಾಮ್ಯಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ 'ಸಿಡಿಲು ಎರಗಿತು' ಎನ್ನುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಪ್ಪು. ಸಿಡಿಲು ಶಬ್ದ ಮಾತ್ರ. ಮಿಂಚು ಎರಗಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಅಪಾಯಕರ.

[2] ಮಳೆ, ಮಂಜು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಿದೆ.

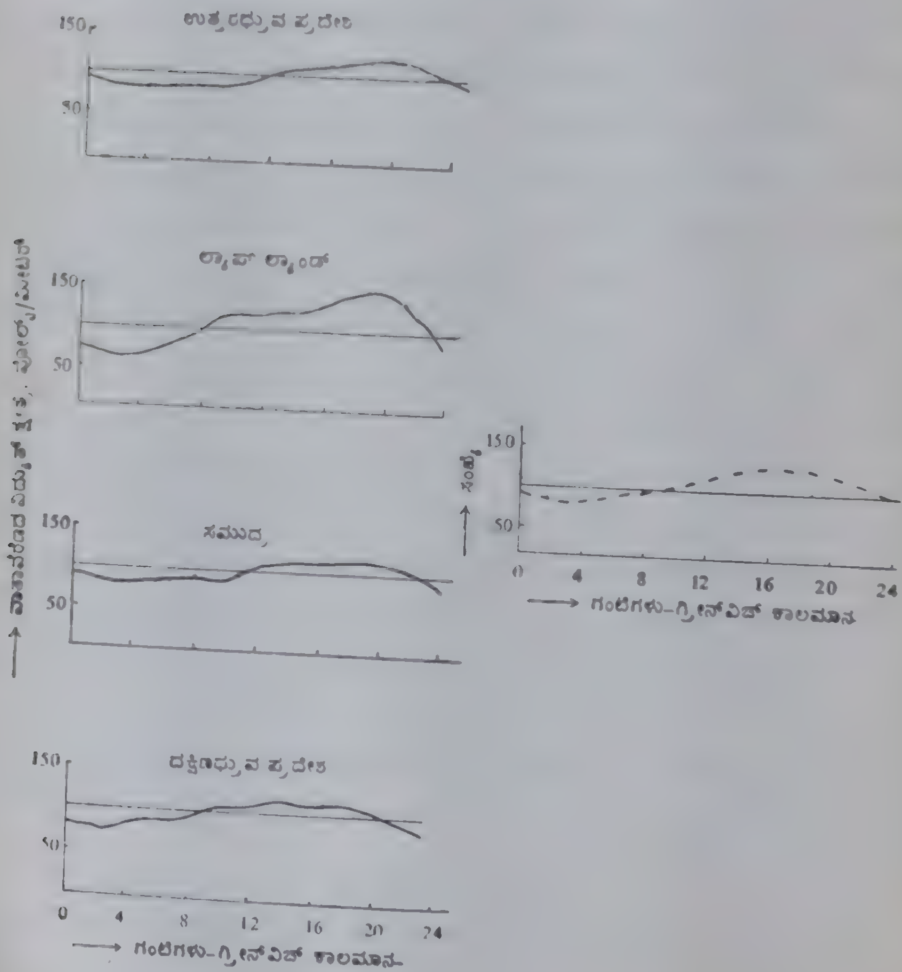
[3] ಭೂಮಿಯು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ನಡುವಿನ 4×10^{5} ವೋಲ್ಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ 1800 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ ಸುಮಾರು 700 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳ (700×10^{6} ವಾಟ್‌ಗಳು) ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರತಿಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಭೂಮಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ವಾತಾವರಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಟ್ಟು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು 500,000 ಕೂಲಾಂಬ್! ಇಂತಹ ವಿರೋಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಸನ್ನಿವೇಶ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?

ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಪೂರಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರಬೇಕಷ್ಟೆ?

7. ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಕ ಕ್ರಿಯೆ

ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ದಿನದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ



(a) ಚಿತ್ರ 3 (b)

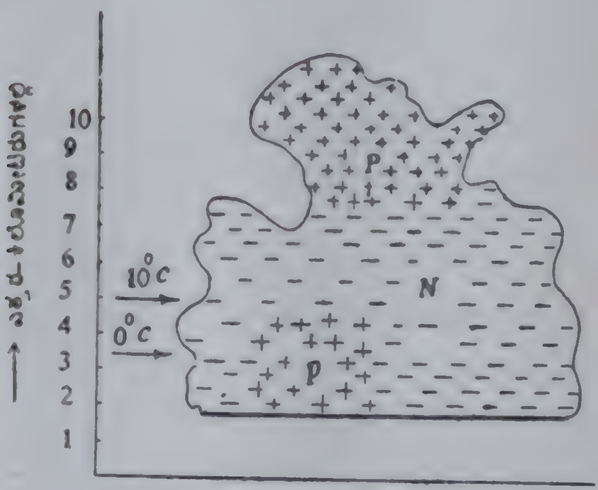
ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ದಿನದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅದರ ಏರಿಳಿತವನ್ನು* ಚಿತ್ರ 3aನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 15% ರಷ್ಟು ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರೀನ್ವಿಚ್ ಕಾಲಮಾನದ ಸಾಯಂಕಾಲ 7 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ (7.00 p.m. G.M.T.) ಅದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ (ಸಾಗರಗಳೂ ಸೇರಿ) ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಗ್ರೀನ್ವಿಚ್ ಕಾಲಮಾನದ ಏಳು ಗಂಟೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನಋಣವಿದ್ಯುತ್ತೂ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಸೇರುತ್ತದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ?

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಮಿಂಚನ್ನು ಈಗ ಗಮನಿಸೋಣ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ವರ್ಷದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲಿ ಮಿಂಚು – ಸಿಡಿಲಿನ ವಾತಾವರಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸದಾ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಆಗೊಮ್ಮೆ, ಈಗೊಮ್ಮೆ, ವಿರಳವಾಗಿ ಮಿಂಚು ಸಿಡಿಲು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಮಿಂಚುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧ. ಒಂದು ಲೆಕ್ಕದ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮಿಂಚು ಉಂಟಾಗುವ ವಾತಾವರಣ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 16,000,000 (16×10^6), ಅಥವಾ ಪ್ರತಿದಿನ ಸುಮಾರು 44,000. ಇದೇ ಲೆಕ್ಕದ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಗೆ ಎರಗುವ ಮಿಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 100 ಅಥವಾ ಘಂಟೆಗೆ 360,000.

ಮಿಂಚಿನ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೋಡಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸೂರ್ಯನ ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವ ಮಿಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನವಿಡೀ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಿನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮಿಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3(b)ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ 3(a) ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 3(b)ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಕ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಮಿಂಚುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದವನು ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿ. ಟಿ. ಆರ್. ವಿಲ್ಸನ್. ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇನ್ನೂ ಪ್ರತಿಪಾದಿತವಾಗಿಲ್ಲವಾದರೂ ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

* ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಪ್ರಕಾರ ಶಾಂತ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತೂ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವುದು ಮೋಡ ಕವಿದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ. ಮಿಂಚುಗಳಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನಿರಿಸಿದ ಬೆಲೂನುಗಳನ್ನೂ ವಿಮಾನಗಳನ್ನೂ ಹಾರಾಡಲು ಬಿಟ್ಟು, ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೋಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಭಾಗ) ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಮೋಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಡುವೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 4.). ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಮಳೆ—ಮೋಡಗಳಿರುವಾಗ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. (¶ 6)

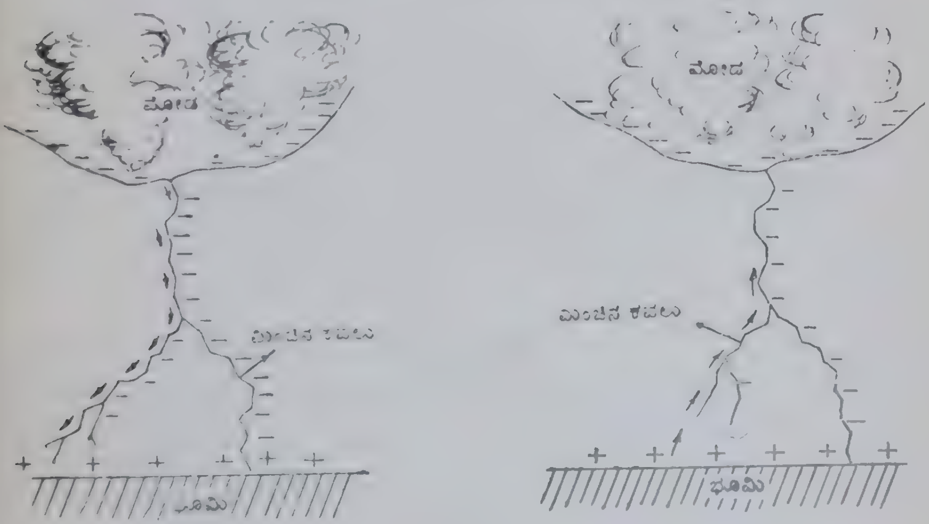


ಚಿತ್ರ 4

ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡ, ಮರ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿ (ವಿದ್ಯುತ್ ಚೋದನೆಯಿಂದಾಗಿ) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಗಮನಾರ್ಹವಾದಾಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ ನಡೆದು, ಮೋಡದ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣತೆಯೇ ನಮಗೆ ಕಾಣಬರುವ ಮಿಂಚು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾಖದ ಅಲೆಗಳು ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿ ತೀರಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ,

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಎತ್ತರದ ಆಕೃತಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದೆ, ಮೋಡ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವೆ ನೇರವಾಗಿ ಮಿಂಚು ಎರಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುವ ಮೋಡದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಮೋಡ—ಮೋಡದ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆ ನಡೆದು ಮಿಂಚು, ಸಿಡಿಲು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಿಂಚು ಎರಗಿದಾಗ ಮೋಡದಿಂದ ಭೂಮಿಯವರೆಗೂ ಏಕರೂಪದ ಬೆಳಕಿನ ಧಾರೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡರೂ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ಹಾದಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚಿನ ಹಾದಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹಾದಿಯಾಗಿದ್ದು, ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹಲವಾರು ಮಿಂಚಿನ ಹೊಡೆತಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಮೋಡದ ತಳದಲ್ಲಿ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುವು ಸುಮಾರು 50 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೂರ ಸಾಗಿ ಅನಂತರ ಸುಮಾರು 50 ಮೈಕ್ರೋ ಸೆಕಂಡುಗಳು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪುನಃ ಮುಂದುವರಿದು ಪುನಃ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದು, ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 5 a). ಮಿಂಚಿನ



(a) ಚಿತ್ರ 5 (b)

ಈ ಹಾದಿಗೆ 'ಹಂತದ ಹೊಡೆ' (step leader) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿನ ಅನಿಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಯಾನೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಹಾದಿಯು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಂತದ ಹೊಡೆಯು ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ (15–50 ಮೀಟರ್‌ಗಳು)

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಹೊನಲು ಹೊರಟು, ಹಂತದ ಹೊಡೆಯನ್ನು ಸೇರಿ ಹಿಂದೆ ಸಿದ್ಧವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಡದವರೆಗೂ ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 5 b). ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೋಡದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುವ ಮಿಂಚನ್ನು 'ಹಿಂದಿರುಗುವ ಹೊಡೆತ' (return stroke) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹಂತದ ಹೊಡೆಯು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದು ಮಿಂಚಿನ ಹಾದಿಯು ಎರಡೂ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 5 a, b). ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಮೋಡದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಹಂತದ ಹೊಡೆಯ ಮಿಂಚು, ಅನಂತರ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೋಡಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಹೊಡೆತ, ಇದಾದನಂತರ ಪುನಃ ಮೋಡದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಮಿಂಚು ಹಿಂದಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೋಡದೆಡೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮಿಂಚು ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಒಮ್ಮೆ ಸಿದ್ಧವಾದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಮಿಂಚು ಎರಗುವುದು ಅನೇಕ ಸಲ ನಡೆದು (ಒಮ್ಮೆ 42 ಸಲ ಮಿಂಚು ಎರಗಿರುವುದರ ದಾಖಲೆ ಇದೆ) ಮೋಡದ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.*

ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡ, ಮರ, ಗುಡಿಗೋಪುರ ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳು ಮೋಡಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವುದರಿಂದ, ಅಂತಹ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಮಿಂಚಿನ ಹೊಡೆತ ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದ ಮಿಂಚಿನ ತಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹಲವು ಚೂಪಾದ ಭಾಗವುಳ್ಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೋಲನ್ನು ಕಟ್ಟಡದ ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರಿಸಿ, ಕೋಲಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು (ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ) ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಹುಗಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಿಡಿಲು ಈ ಮಿಂಚಿನತಡೆಗೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಎರಗುವುದರಿಂದ ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಸರಾಗವಾಗಿ ಸೇರಿ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಮಿಂಚಿನಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮೋಡವಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ನಿರ್ಗಮಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೋದನೆಯಿಂದಾದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಚೂಪಾದ ಭಾಗಗಳಿಂದ (ಉದಾ : ಮರಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಕಟ್ಟಡಗಳು

* ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಿಂಚಿನಲ್ಲಿ 10,000 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಇದ್ದು ಸುಮಾರು 20 ಕೂಲಾಂಬ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ 20 ರಿಂದ 100 ಮಿಲಿಯನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು.

ಇತ್ಯಾದಿ) ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಾಗಿ, ವಸ್ತುಗಳ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಮೋಡದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಕಡೆಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಷೋನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ (Schonland) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರಲ್ಲಿ 4 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಮರವನ್ನು ಬುಡದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಆ ಮರವನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕದ ಮೇಲಿರಿಸಿ, ಆನಂತರ ವಿದ್ಯುದುಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯೊಂದಿಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿದನು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮರದ ಮೂಲಕ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ:

ಪಟ್ಟಿ 1

ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ (ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಾತಾವರಣದೆಡೆಗೆ) ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ (ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ) ಮೈಕ್ರೋ-ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
3,500	0.07
5,500	0.20
11,000	1.0
16,000	4.0

ಮೋಡಕವಿದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ 10,000 ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದು ಅಸಹಜವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಒಂದು ಮರದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಪಟ್ಟಿ 1 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಾಡುಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಗಣನೀಯವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ವೋರ್‌ಮೆಲ್ (Wormell) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆಯವ್ಯಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ತಿಳಿದು ಬಂದಿವೆ.

ಪಟ್ಟಿ 2

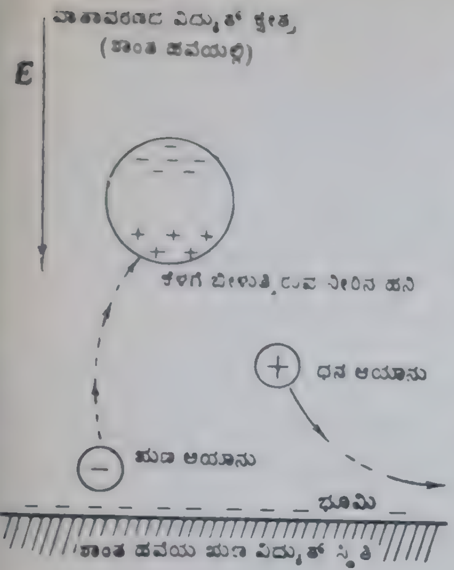
ಭೂಮಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಅಥವಾ ವ್ಯಯ	ಹೆಚ್ಚಳ ಅಥವಾ ವ್ಯಯ ಕೂಲಾಂಬ್/ಚ.ಕಿಮೀ/ವರ್ಷದಲ್ಲಿ
ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಳ	+100
ಮಿಂಚಿನಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಳ	+ 20
ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ ನಷ್ಟ	— 60
ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನಷ್ಟ	— 20
ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಟ್ಟಿನ ಹೆಚ್ಚಳ	40

ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಆಯವ್ಯಯ ಪಟ್ಟಿಯೂ ಮೇಲೆ ಕಂಡಂತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಾಗರ ಸಮುದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಮಿಂಚುಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಈ ಮೂಲದಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿ 2ರಲ್ಲಿನ ಆಯವ್ಯಯಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಭೂಮಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ವಾತಾವರಣವು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

¶ 8. ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು

ಮೋಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇದುವರೆಗೂ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ ಆಗಲಿ, ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 30 ಕೂಲಾಂಬ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಮೋಡದಲ್ಲಿನ –10°Cಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸಹ ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು ಉದ್ಭವಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಸಕಾರಣ ವಿವರಣೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಹಲವು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಮೋಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ p–ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಲ್ಸನ್ನನ ವಿವರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಮೋಡದ ಮುಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳು (N ಮತ್ತು P) ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು 'ದೊಡ್ಡ ಋಣ ಅಯಾನು'ಗಳನ್ನೇ ಆಯ್ದು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಈ ವರಣ ಬಂಧನ (selective capture) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ



ಚಿತ್ರ 6

ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರಗತಿಯ ಚಲನೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೋಡದೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಹನಿಯು*, ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೋದನೆಯಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತೂ, ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹನಿಯ ಜೊತೆಗೇ, ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಧನ ಅಯಾನುಗಳೂ ವಾತಾವರಣದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಚಲನೆಯ ವೇಗದಿಂದಾಗಿ, ಇದು ದೊಡ್ಡ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಸಂಧಿಸುವ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಧನ ಅಯಾನು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ತಳಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುವುದರಿಂದ ಧನ ಅಯಾನು ನೀರಿನ ಹನಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಧನ ಅಯಾನು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹನಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಮೇಲ್ಮುಖ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹವು (updraft) ಅಯಾನನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಧನ ಅಯಾನು ನೀರಿನ ಹನಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಮೋಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಾತಾವರಣದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ನೀರಿನ ಹನಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಮೊದಲು ಸಂಧಿಸುವುದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು. ನೀರಿನ ಹನಿಯು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಹನಿಯು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಡದ ತಳ

---

* ಮೋಡಗಳುಂಟಾಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿಲ್ಲ. ಮೋಡವು ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹನಿ, ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯ ತುಣುಕು, ನೀರಿನ ಆವಿ ಇವುಗಳ ಚಲನೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಡದ ಹನಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕುಗಳಿದ್ದರೂ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಶುದ್ಧ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕುಗಳು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಧ್ರುವೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕಿನಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ನೀರಿನ ಹನಿಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕೂ ಸಹ ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಮೋಡದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನಹನಿ ಅಥವಾ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತುಂತುರು, ಮಂಜು, ಹಿಮ ಇತ್ಯಾದಿ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಇವುಗಳ ವೇಗವೂ ಸಹ ವಾತಾವರಣದ ಅಯಾನುಗಳ ವೇಗದಷ್ಟೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಇವುಗಳೊಂದಿಗೇ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸ್ಥಿತಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾದ ನಂತರ ಮೋಡದೊಳಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ, ಅನಿಲದ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಯಾನೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು.

ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿಂಪ್ಸನ್ನನ (Simpson) ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ನೀರು ಹನಿಗಳಾಗಿ ಒಡೆದಾಗ (ಉದಾ: ಕಾರಂಜಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ನೀರು, ಜಲಪಾತದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು) ಹನಿಯು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣವು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮೋಡದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಬೀಳುವಾಗ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದ ಗಾಳಿಯು ಎದುರಾದಾಗ* ನೀರು ಹನಿಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು, ಹನಿಗಳು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖ ಗಾಳಿಯು ಪ್ರವಾಹವು ಮೋಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣ

---

* ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಇರುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಬರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಿಂಪ್ಸನ್ನನು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಂತೆ ಮೋಡದ ತಳಭಾಗವು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಹೊಂದಿರಬೇಕು; ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿರುವ ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯು (ಚಿತ್ರ 4) ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ, ಸಿಂಪ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿನ p ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯಲ್ಲಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಮೋಡದ ತಳಭಾಗದ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ (ಚಿತ್ರ 4) ಮೋಡದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಹನಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇರುತ್ತವೆ (ಇದು ಚಿತ್ರ 6ರಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ). ಈ ಹನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಮೇಲೆ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಮೋಡದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ (§ 7) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ದ್ರವವಾಗಿ (ನೀರಿನ ಹನಿ) ಅನಂತರ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ (ಮಂಜು) ಬರುವಾಗಿನ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉಂಟಾಗ ಬಲ್ಲವೆಂದೂ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ನೀರಿನ ಹನಿ ಮತ್ತು ಮಂಜು ಬೀಳುವಾಗ ವಿಲ್ಸನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಅಯಾನುಗಳು ಸೆರೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೋಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೇಲಿನ ಕೆಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೂ ಕೆಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ತರುವಾಯ ನಿರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಈಗ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿನ ಸಮರ್ಪಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಂಥಋಣ :

1. B. F. J. Schonland ; *Atmospheric Electricity*
2. Feynman R. P., Lerghton R. B. and M Sands ; *Feynman Lectures on Physics*
3. J. D. Sartor ; *Electricity and Rain (Physics to-day —August '69)*

ಮಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ಸಭೆ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮತಮ್ಮದೇ ಆದ ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದರು. ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಹೊರಡುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನೀಡಿದ್ದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೂ ಸೇಕಡ ಇನ್ನೂರು ಮುನ್ನೂರರಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿತ್ತು. ಆದರೂ ಆ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರವಾಗಿ ವಾದಿಸುತ್ತ ನಡೆದಿದ್ದರು. ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೆಚ್ಚು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬ; ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೊರಡುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪ ಎಂದು ಇನ್ನೊಬ್ಬ.

ಸಭೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫಾನ್ ಕಾರ್ಮಾನ್ ಮಾತನಾಡಲು ಎದ್ದು ನಿಂತರು. ಎಲ್ಲರೂ ಮಾತು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರು. ಆ ವರಿಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಏನು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಕೊಡುವರೋ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಅವರ ಕಡೆ ತಿರುಗಿದರು. ಕಾರ್ಮಾನ್‌ರವರು ವಿಷಯಕ್ಕೇ ಸಂಬಂಧಿಸದಿದ್ದ ಒಂದು ಕತೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲರೂ ಕಕ್ಕಾಬಿಕ್ಕಿಯಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು.

> ಎರಡನೆ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಆಗತಾನೇ ಮುಗಿದಿತ್ತು. ಇಬ್ಬರು ಅಮೆರಿಕನ್ ಸೈನಿಕರು ಪ್ರವಾಸಿಗರಾಗಿ ರೋಮ್ ನಗರಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ರೋಮನರ ಕಾಲದ ಬಯಲು ರಂಗಮಂಟಪ ಕಲೋಸಿಯಮ್ ನೋಡುತ್ತ ನಿಂತಿರುವಾಗ ಅವರಲ್ಲೊಬ್ಬ ಕೋಪದಿಂದ ''ಜರ್ಮನರು ಎಂಥ ಕಿಡಿಗೇಡಿಗಳು! ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಮಾಡಿದ್ದಾರೆ'' ಎಂದ.
>
> ಇನ್ನೊಬ್ಬ ''ಇದು ಜರ್ಮನರ ಬಾಂಬುಗಳಿಂದಾದದ್ದಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ನಮ್ಮವರು ನಡೆಸಿದ ಬಾಂಬುದಾಳಿಯಿಂದ ಆದದ್ದು'' ಎಂದ.
>
> ಇಬ್ಬರಿಗೂ ವಾದ ನಡೆದು ಪಣ ಕಟ್ಟಿದರು. ಅದನ್ನು ಫೈಸಲು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಅದನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿದವರು ಯಾರು, ಯಾವಾಗ ಮಾಡಿದರು ಎಂದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವನೊಬ್ಬನನ್ನು ಕೇಳಿದರು. ಅವನು ''ಕಲೋಸಿಯಮ್ ನಾಶಮಾಡಿದ್ದು ಯಾರು, ಯಾವಾಗ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಅಂತೂ ಅದು ನಾಶವಾಗಿ ಸಾವಿರ ವರ್ಷದ ಮೇಲಾಯಿತು'' ಎಂದ.
>
> ಅವರಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯವ ಖುಷಿಯಾಗಿ ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನ ಕಡೆ ತಿರುಗಿ ''ನೋಡಿದೆಯಾ ನಾನೇ ಗೆದ್ದೆ, ನಾನು ಹೇಳಿದ್ದೇ ನಿಜ ಸಂಗತಿಗೆ ಹತ್ತಿರ'' ಎಂದ.

ಈ ಕತೆಯನ್ನು ಹೇಳಿ ಕಾರ್ಮಾನ್ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತುಬಿಟ್ಟರಂತೆ.

ಎಚ್. ಎಚ್. ಷಣ್ಮುಖಮ್ಮ

ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪರಚನಾ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು

(Morphological Peculiarities of fishes)

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಿ ಕಿವಿರುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಸಿರಾಡುವ, ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ, ಶಲ್ಕಗಳ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಯೇ ಮೀನು. ನೀರಿನ ವಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಮೀನಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಮರ್ಥ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿವೆ. ಹೊರಗಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ರಚನಾ ಮಾದರಿಗಳೆಂದರೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಈಜಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಕದುರಿನಾಕಾರದ ದೇಹ, ಈಜಲು ಅನುವಾದ ಬಲವಾದ ಮಾಂಸಲ ಬಾಲ, ದೇಹವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಮತ್ತು ತಿರುಗಲು ಸಹಕಾರಿಯಾದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು. ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ; ದೇಹದ ನಡುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂಟಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಜೋಡಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು. ದೇಹದ ಬೆನ್ನಿನ (ಊರ್ಧ್ವ) ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಒಂಟಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು, ಬಾಲದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದ ಒಂದು ಲಾಂಗೂಲ ರೆಕ್ಕೆ, ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಅಥವಾ ಗುದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ. ಭುಜದ ಬಳಿ ಒಂದು ಜೊತೆ ಮತ್ತು ಸೊಂಟದ ಬಳಿ ಒಂದು ಜೊತೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಭುಜದ ಮತ್ತು ಸೊಂಟದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು. ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಮೂಳೆ ಅಥವಾ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಅಥವಾ ಕೊಂಬಿನ ರೆಕ್ಕೆ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಆಧಾರವಿದೆ. ಇದು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಮೀನಿನ ರಚನೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವಂತೆಯೇ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ವಸತಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಭಾಗ ದಲ್ಲಿಯೂ ವಾಸಿಸುವ ಮೀನು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ದೇಹದ ರೂಪರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕಾ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕಾ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಅಸ್ಥಿಪಂಜರವು ಯಾವುದರಿಂದಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮೀನುಗಳನ್ನು

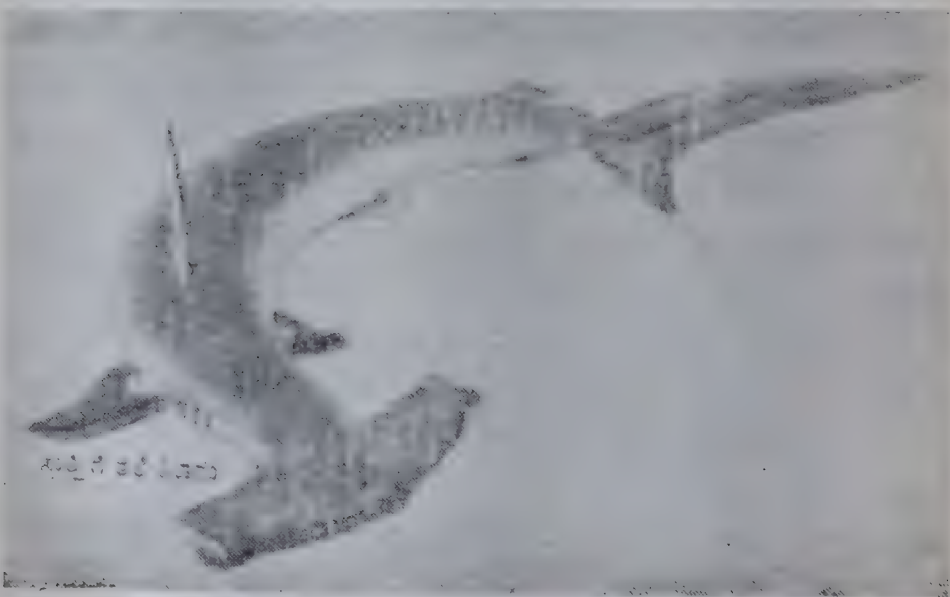
ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಳೆಮೀನುಗಳೆಂಬ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮೀನುಗಳು ಕಾಂಡ್ರಿಕ್ತ್ರಸ್ (Chondrichthys) ಎಂಬ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಮುಳ್ಳಿನ ರೀತಿಯ ಶಲ್ಕಗಳ ಹೊದಿಕೆಯಿದೆ. ಬಾಯಿ ತಲೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಕೋಶವಿಲ್ಲ. ಬಾಲವು 'ವಿಷಮ ಲಾಂಗೂಲ' (Heterocercal) ರೀತಿಯದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಕುಮಾದರಿ ಮತ್ತು ರೇ ಮಾದರಿಗಳೆಂದು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ.

ಶಾರ್ಕುಗಳ ದೇಹ ಕದುರಿನಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ರೇ ಮೀನುಗಳ ದೇಹ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಚಂದ್ರಾಕಾರ ಅಥವಾ ಅರೆ ಚಂದ್ರಾಕಾರವಾಗಿದೆ.

ಶಾರ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿವೆ; ಮತ್ತು ಸ್ಪೈರಕಲ್ ರಂಧ್ರಗಳಿಲ್ಲ. ರೇ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ದೇಹದ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಜೊತೆ ಸ್ಪೈರಕಲ್‌ಗಳಿವೆ.

ರೇ ಮೀನುಗಳ ಭುಜದ (ಪೆಕ್ಟೊರಲ್) ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ತಲೆ ಮತ್ತು ಮುಂಡ ಭಾಗವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿ ದೇಹ ಚಂದ್ರಾಕಾರ ಅಥವಾ ಅರೆ ಚಂದ್ರಾಕಾರ ತಾಳಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 1 ಸುತ್ತಿಗೆ ತಲೆ ಮೀನು

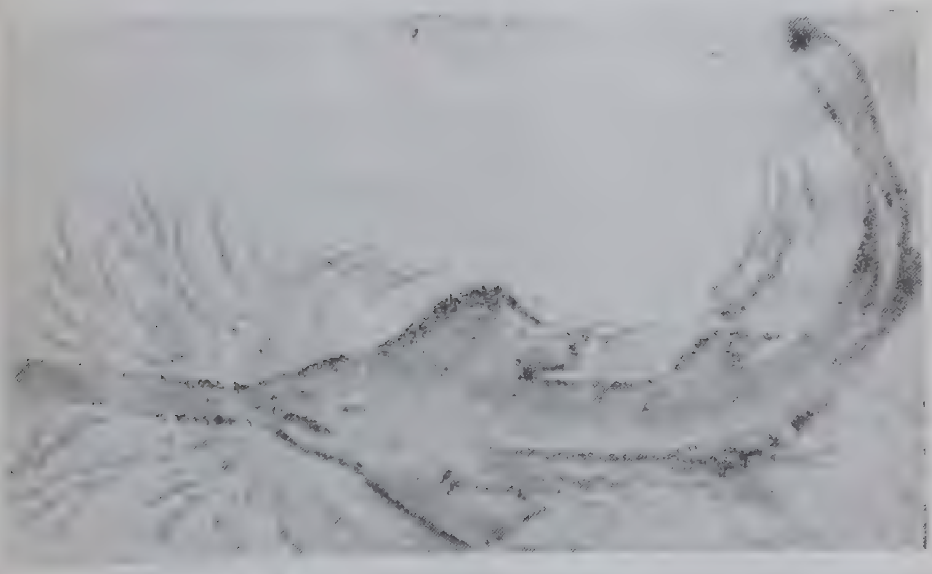
ಶಾರ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಊರ್ಧ್ವ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮುಂಡಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ರೇ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಬಾಲದ ಮೇಲಿವೆ ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿವೆ.

ಇದು ಎರಡು ವಿಭಾಗದ ಮಾದರಿ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಇದರಿಂದ ಭಿನ್ನವಾದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರುವ ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳಿವೆ.

1) ಹುಲಿಶಾರ್ಕ್ (Stegostoma): ಇದರ ದೇಹವು ಹುಲಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತೆಳು ಹಳದಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಚುಕ್ಕಿ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

2) ಸುತ್ತಿಗೆ ತಲೆ ಮೀನು (Zygaena): ಇದರ ತಲೆ ಅಡ್ಡನಾಗಿ ಬೆಳೆದು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಮೀನಿನ ತಲೆಗೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ಈ ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಪಕ್ಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇದು ತುಂಬಾ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಇದನ್ನು ಕೊಡತಿ ಮೀನು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

3) ಗರಗಸ ಮೀನು (Pristis): ಇದರ ಮೂತಿ ಉದ್ದನಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ನಾಲ್ಕಾರು ಅಂಗುಲ ಅಗಲ ಆರು ಅಡಿಗಳಿಗೂ ಮೀರಿದ ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಇದರ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗರಗಸದ ಹಲ್ಲುಗಳಂತಿರುವ ರಚನೆಯ ಸಾಲುಗಳಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ ಇವು 16–32 ಇರಬಹುದು. ಇದು



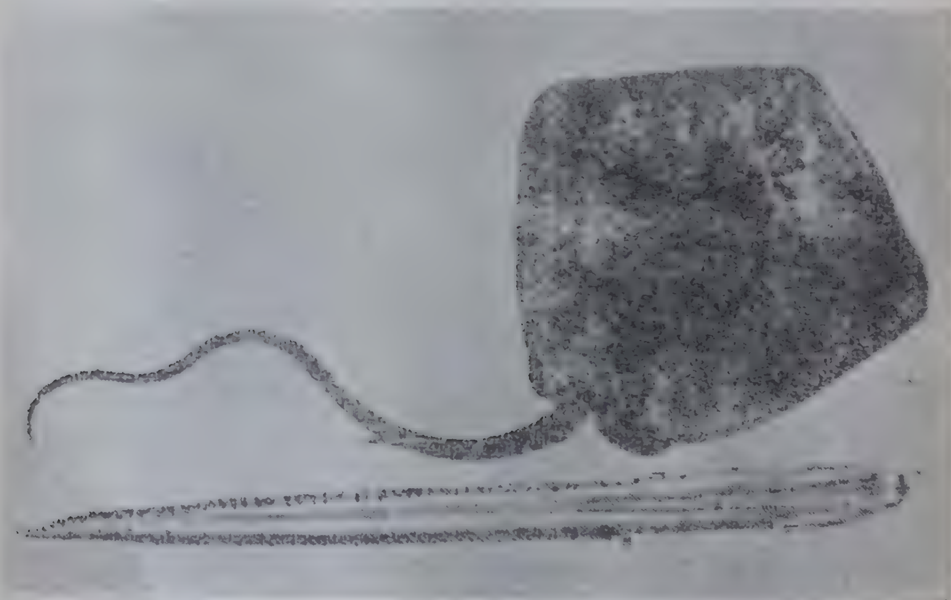
ಚಿತ್ರ 2 ಗರಗಸ ಮೀನು

ಗರಗಸದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಮೀನಿಗೆ ಇದು ರಕ್ಷಣಾ ರಚನೆಯೂ ಹೌದು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜೀವಿಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಲ್ಲಬಲ್ಲ ಅಂಗರಚನೆಯೂ ಹೌದು.

ತನ್ನ ಗರಗಸದ ಮೂತಿಯು ಬಲಯುತವಾದ ಪಕ್ಕ ಹೊಡೆತಗಳಿಂದ ಆಹಾರ ಜೀವಿಯನ್ನು ಕೊಂದು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನಕ್ಕೆ ಹೋದವರನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿ ಎರಡುಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಈ ಮೀನು ಶಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ರೇ ಮೀನು ಲಕ್ಷಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ದೇಹ ಶಾರ್ಕಿನಾಕಾರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಊರ್ಧ್ವ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮುಂಡಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ವೆಂಟ್ರಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ.

4) ವಿದ್ಯುತ್ ರೇ ಮೀನು (Narcine): ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯರೇ ಮೀನನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಲೆಗೂ ಪೆಕ್ಟೊರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳಿವೆ. ಇವು ಡಾರ್ಸಲ್‌ನಿಂದ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಭಾಗದವರೆಗೂ ಮೀನಿನ ದಪ್ಪ ಪೂರ್ತಿ ಹರಡಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ತಂತುರೂಪದ ಆಗಾಂಶವಿದೆ. ಅದರ ನಡುವೆ, ಆ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ನೇರವಾದ ಪ್ರಿಸಮ್ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಈ ಪ್ರಿಸಮ್‌ಗಳ ಅಡ್ಡ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಕೋಣೆ ಅಥವಾ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗವಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಿಸಮ್‌ಗಳಿಗೆ ನರಗಳು ಹರಡಿವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ಯ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಿ ಓಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಆಹಾರಜೀವಿಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ.

5) ಕಂಟಕ ರೇ ಮೀನು (Sting ray): ಈ ರೇ ಮೀನಿನ ಬಾಲವು ತೆಳುವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 3 ಕಂಟಕ ರೇ ಮೀನು ಮತ್ತು ಬಿಡಿ ಕಂಟಕ

ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದು ಚಾವಟಿಯಂತಿದೆ. ಬಾಲದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮುಳ್ಳುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಮುಳ್ಳುಗಳ ಬುಡದಲ್ಲಿ ವಿಷಗ್ರಂಥಿಗಳಿವೆ. ಶತೃವಾಗಲಿ, ಆಹಾರಜೀವಿಯಾಗಲಿ ಅದನ್ನು ಬಾಲದಿಂದ ಹೊಡೆದು, ಹೊಡೆದ ರಭಸಕ್ಕೆ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಮಾಡುವ ಗಾಯುಗಳಿಗೆ ವಿಷ ಸುರಿದು ಉರಿ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಜೀವಿಯುನ್ನು ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಿ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಆಕ್ರಮಣ ಮತ್ತು ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆಯ ಮಾರ್ಪಾಟು.

ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳು (Teleosteii)

ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮೀನುಗಳು ಕಡಲಿಗಷ್ಟೇ ಮೀಸಲಾದ ಮೀನುಗಳಾದರೆ, ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಜಲವಾಸಕ್ಕೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಹರಡಿವೆ. ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕಾ ಪ್ರಸರಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ನಿರ್ಧರಿತವಾದ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡರೂ ತಾವು ವಾಸಿಸುವ ಪರಿಸರಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ತಾವು ಅನುಸರಿಸಿದ ಜೀವನ ರೀತಿಗನುಗುಣವಾದ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನೂ ರೂಡಿಸಿ ಕೊಂಡು ಅಗುಣಿತ ರೀತಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ತೋರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿಯೂ ವಿಲಕ್ಷಣವಾದ ರಚನಾ ಭಿನ್ನತೆ ಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ನಡೆದ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು. ಇರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1) ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು

ಅ) ನಾಲ್ಕು ಕಣ್ಣಿ ಮೀನು (Anableps, Tetrophthalmus): ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣ್ಣೂ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇವು ನೀರಿನ ಹೊರಗೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ನೋಡಲು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಇ) ಮಣ್ಣು ಮಿಣುಕ (Mud skipper, Periophthalmus): ಇದರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿ ತಲೆಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಒಂದೊಂದೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು.

2) ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ.

ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿಯ ಕೋಶಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದುದರಿಂದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳೇ ಜಲಸ್ಥಿಮಿತಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಗಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳು ಜಲಸ್ಥಿಮಿತಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಾದ ಗಾಳಿಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡುದ

ರಿಂದಾಗಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯಾ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ದೊರಕಿತು ಮತ್ತು ಇವು ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತಾದವು.

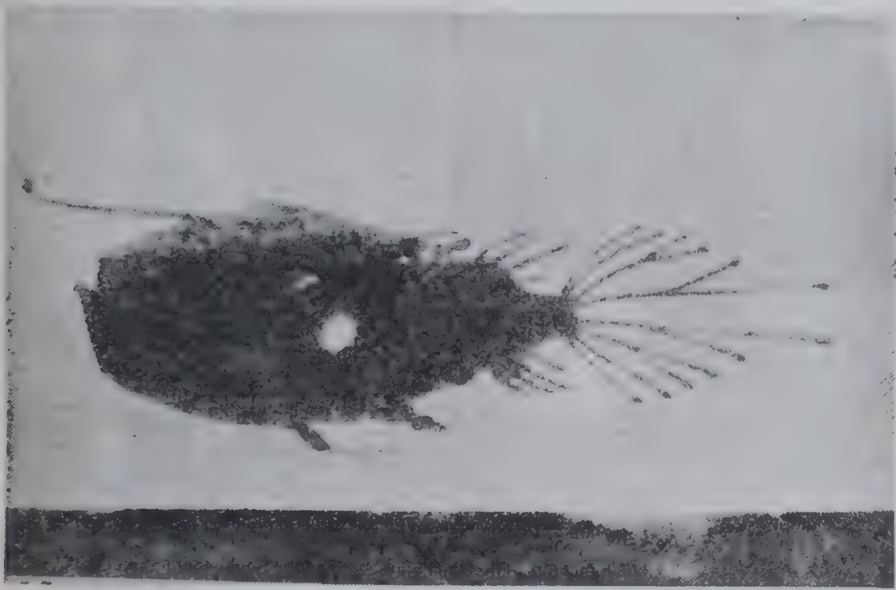
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2 ಡಾರ್ಸಲ್, 1 ಬಾಲದ ಮತ್ತು 1 ಗುದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು ಅಥವಾ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ನಡು ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯೊಂದು ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ, ಬಾಲದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯವರೆಗೆ ಹರಡಿರಬಹುದು. ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪುಟ್ಟ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳುಂಟು. ಕೆಲವು ಮೀನುಡಿಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮೂಲದ ಬಾಲ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು **ಆದಿಲಾಂಗೂಲ** (Protocercal) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಶೇರು ಸ್ತಂಭವು ಬಾಲದ ತುದಿಯವರೆಗೂ ನಟ್ಟನಡುವೆ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯು ಪ್ರಬುದ್ಧ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಉಳಿದಾಗ ಅದನ್ನು **ದ್ವಿಸಮಲಾಂಗೂಲ** ಅಥವಾ **ಡಿಫಿಸರ್ಕಲ್** (Diphycercal) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಮಭಾಗ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಭಿನ್ನತೆಗಳು ಕಾಣಬರಬಹುದು. ಇದು ಪುಪ್ಪುಸ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಕಶೇರು ಸ್ತಂಭವು ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ತುದಿಯವರೆಗೂ ಹರಡದೆ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿಯೆ ಅಂತ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ಎರಡೂ ಅರ್ಧಪಾಲಿಗಳು ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಇದೊಂದು ಸಮನಾದ ರಚನೆ ಎನ್ನುವ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಕಶೇರುಸ್ತಂಭವು ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪಾಲಿಗೆ ಸೇರಿ ಅಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಅನಂತರ ಇಂಗಿ ಸಮಭಾವನೆಗೆ ಎಡೆಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **ಸಮಲಾಂಗೂಲ** ಅಥವಾ **ಹೋಮೊಸರ್ಕಲ್** (Homocercal) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಶಾರ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ '**ವಿಷಮಲಾಂಗೂಲ**' (Heterocercal) ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಶೇರು ಸ್ತಂಭವು ಮೇಲಿನ ಪಾಲಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ಕೆಳಗಿನ ಪಾಲಿಯು ಮೇಲಿನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಶೇರುಸ್ತಂಭವು ಮೇಲಿನ ಪಾಲಿಯಲ್ಲಿರದೆ ಕೆಳಗಿನ ಪಾಲಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಮೇಲಿನ ಪಾಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿರುವ '**ತಳ ಲಾಂಗೂಲ**' (Hypocercal) ಬಾಲವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಕಡಲುಕುದುರೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಶಿಸಿಹೋಗಿರಬಹುದು.

ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾದ '**ಏಂಜಲ್ ಮೀನು**' (Pterophylium)ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಅತಿರೇಕವಾಗಿ ಅವನ್ನು ಮರೆಮಾಚಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ನೇತುಬಿದ್ದ ತಂತುಗಳಂತಿದ್ದು ಅವು ವಾಸಿಸುವ

ಕಡಲು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಮರೆಮಾಚಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆ.

ಗಾಳಮೀನಿನಲ್ಲಿ (Angler fish) : ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ಮುಂದಿನ ರೆಕ್ಕೆ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನು ಗಾಳದಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಮೀನುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಾದು

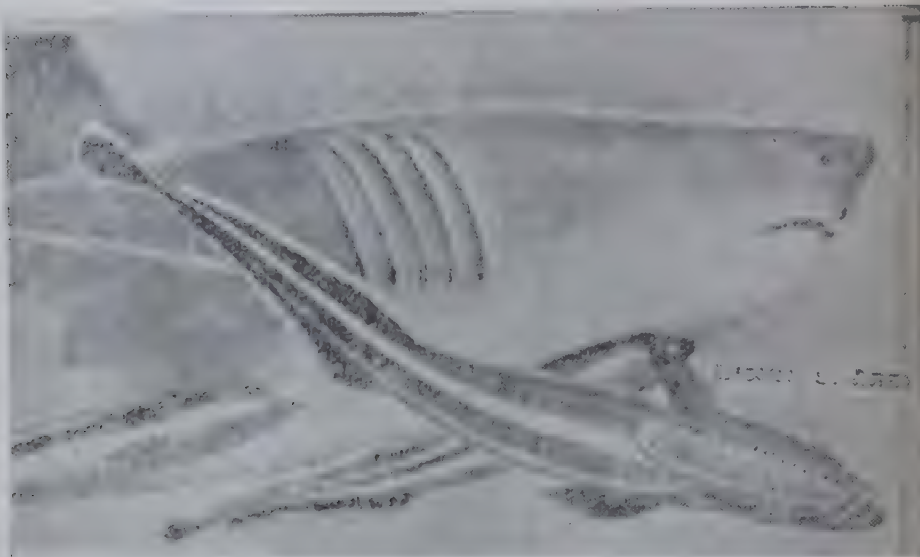


ಚಿತ್ರ 4

ಕುಳಿತ ಮೀನಿನ ಮೇಲಿರುವ ಗಂಟು ಉಪಾಂಗಗಳು ಅದರ ಇರಿವನ್ನು ಮರೆಮಾಚುತ್ತವೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಳುಪಾದ ಬಾಯಿ ಅಂಗಳವು ಕೆಳದವಡೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಕಪ್ಪಾದ ಚರ್ಮದ ಮಡಿಕೆಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮರೆಯಾಗಿದೆ. ಗಾಳ ಮೀನು ಈ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಡಲು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಲುಗಾಡದೆ ಅಡಗಿದ್ದು ಆಹಾರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಗಾಳ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಣುಕುವ ಗಾಳಗಂಟೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀಡಬಲ್ಲ ತಂತುವಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.

ಹೀರು ಬಟ್ಟಲು ಮೀನು (Sucker fish) : ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯು ಹೀರು ಬಟ್ಟಲಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಶೂನ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗಾದರೂ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಾರ್ಕು, ರೇ ಮೀನು, ದೊಡ್ಡ ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳು, ಕಡಲಾಮೆಗಳು, ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ಹಾಗೂ

ದೋಣಿಗಳಿಗೂ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಃ ಬಲಯುತವಾದ ಈಜುಗಾರರಾದರೂ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ದೂರಸಾಗುತ್ತವೆ. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಬೇಟೆಗಾಗಿ ತನ್ನ ಆಧಾರದಿಂದ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಹೊರಬಿದ್ದು ಅನಂತರ ಪುನಃ ಬಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇವು ಕಿವಿರುಕೋಣೆಗಳ ಒಳಗೂ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದುಂಟು.



ಚಿತ್ರ 5 ಹೀರು ಬಟ್ಟಲು ಮೀನು

ಬರ್ಮುಡಾ ಮುಂತಾದ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ದ್ವೀಪವಾಸಿಗಳು ಈ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವಿತ್ತು ಕಡಲಾಮೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ತಂತಿಗಳಿಂದ ಬಿಗಿದು ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಇವು ಈಜಿಹೋಗಿ ಕಡಲಾಮೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ತಂತಿಯನ್ನು ಎಳೆದು ಕಡಲಾಮೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ ಕಡಲಾಮೆಯ ಸಾರು ಬಹಳ ರುಚಿಯಾಗಿರುವುದಂತೆ ಮತ್ತು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರಿಗೆ ಇದು ಇಷ್ಟವಾದ ಆಹಾರ.

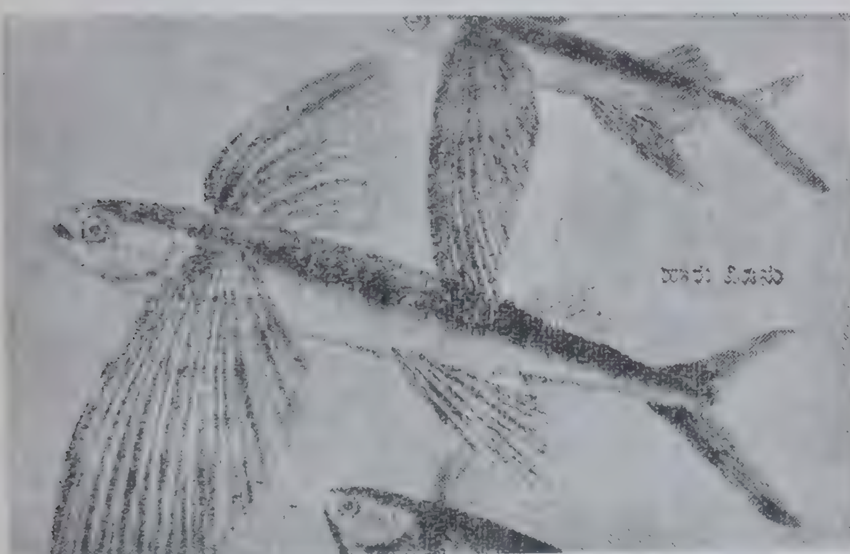
ಕಲ್ಲುಕೊಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಕೆಲವು **ಗೋಬಿಗಳು** (gobies), ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ತಮ್ಮ ಪೆಲ್ವಿಕ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೀರುಬಟ್ಟಲುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಪೆರಿಆಪ್ಥಾಲ್ಮಿಸ್, **ಮಣ್ಣು ಮಿಣ್ಣುಕ** ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಅಂಚಿನಿಂದೀಚೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಭುಜದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕುಪ್ಪಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿಶೇಷ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಆಧಾರವಿದೆ. ಈ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸನ್ನೆಗೋಲುಗಳಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು

ಸುಮಾರು ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಚಲಿಸಿ ನೋಡುವವರಿಗೆ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆ ಹಿಡಿಸಬಲ್ಲವು.

ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ **ಹಸ್ತ ಮೀನು** (Hand fish) ಬ್ರೇಕಿಯೊನಿಕ್ತಿಡೆ (Brachionichthydae) ಗಳು ಗಾಳ ಮೀನುಗಳ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳು. ಇವು ಹಸ್ತ ಅಥವಾ ಪಾದಗಳಂತಿರುವ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುಬಲ್ಲವು. ಇವಕ್ಕೆ ಬೆನ್ನಿನ ಮುಂಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಗಾಳವೂ ಇದೆ. ಇವು ಪೆಕ್ಟೊರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿ ಕೀಲುಗಳಿರುವ ಉಪಾಂಗಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಹಾರು ಮೀನು (Exocetes)ಗಳಲ್ಲಿ ಭುಜದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಬೆಳೆದಿವೆ. ಬಾಲವು ಬಲಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಬಾಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ



ಚಿತ್ರ

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ, ಬಾಲವನು ನೀರಿಗೆ ಮೀಟಿ ಗಾಳಿಗೆ ಜಿಗಿದು, ಪೆಕ್ಟೊರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿಕೊಂಡು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹಲವಾರು ನೂರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಬಲ್ಲವು, ಸ್ವತಃ ಹಾರಲಾರವು.

3) ದೇಹರಚನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು

ಚಪ್ಪಟೆ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹವು ಅತ್ಯಂತ ಸಂಪೀಡಿತವಾಗಿದೆ. ಇವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕಡಲ ತಡಿವಾಸಿಗಳು. ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ್ದು ಆಗಾಗ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಬಡಿದಾಟದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಕಡು

ಬಣ್ಣವಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವಕ್ಕೆ ಮರೆಮಾಚಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳೆರಡೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಇವೆ. ದೇಹ ಮತ್ತು ತಲೆಗಳು ಅಸಮ ಸಮಮಿತಿಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ತುಂಬಾ ಸಂಪೀಡಿತವಾದ ದೇಹದ ಈ ಮೀನು ಒಂದು ಪಕ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿ ತಿರುಚಿಕೊಂಡಿದೆ. ಬಲವಾದ ದವಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳು ಕುರುಡು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿವೆ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳ್ಳುಗಳಿಲ್ಲ. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮರಿ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ಸಮರೂಪ ಸಮಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿಯೇ ನೇರವಾಗಿ ಈಜಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ವೃದ್ಧಿಷ್ಟಿ ಇಂಗಿಹೋಗಿ ಆ ಕಣ್ಣು ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬಳಸಿ ಚಲಿಸಿ ವಿರುದ್ಧ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ಮೀನು ಈಗ ತಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗಿ ತನ್ನ ಕುರುಡು ಪಕ್ಕದ ಮೇಲೆ ವಿರಮಿಸಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

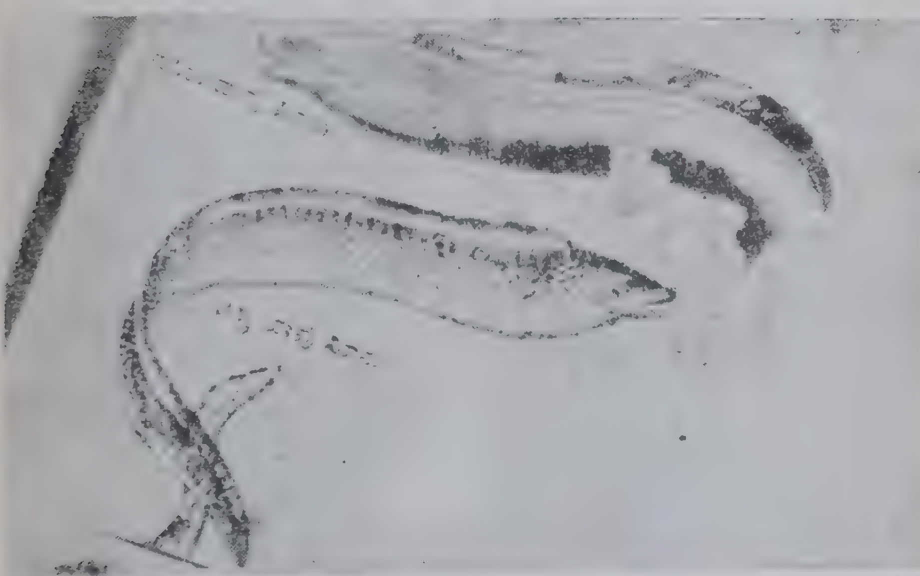


ಚಿತ್ರ 7 ಚಪ್ಪಟೆ ಮೀನು

ಚೆಂಡು ಮೀನು (Globe fish) ಅಥವಾ ಮುಳ್ಳು ಹಂದಿ ಮೀನುಗಳ (Porcupine fish) ದೇಹ ಗದೆಯಾಕಾರವಾಗಿದೆ, ತಲೆ ದೊಡ್ಡದು, ಕಣ್ಣು ಪರಸ್ಪರ ತುಂಬಾ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಎದೆ ಮತ್ತು ಹೊಟ್ಟೆಯ ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗೆ ಹರಡಿದ ಸಂಚಿರೂಪದ ಅನ್ನನಾಳದ ಅಪಸರಣಾಂಗವೊಂದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಊದಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದ ಮೀನು ಊದಿ ಗೋಳಾಕಾರ ಅಥವಾ ಚೆಂಡಿನಾಕಾರ ತಾಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಊದಿಕೊಂಡ ತನ್ನನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿ ಬರುವ ಶತೃಗಳಿಗೆ ತಾನು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡವ,

ನುಂಗಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಗಾತ್ರದವ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೀಗಿ ಊದಿಕೊಂಡಾಗ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮುಳ್ಳುಗಳು ನಿಮಿರಿನಿಂತು ಶತ್ರುವನ್ನು ಹೆದರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಹಕಾರ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಳಕ್ಕೆ ತುಂಬಿಕೊಂಡ ನೀರನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖನಾಗಿ ರಭಸದಿಂದ ಚೆಲ್ಲಿ ಶತ್ರುವಿಗೆ ಗಾಬರಿಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹಾವು ಮೀನು (Eel) : ಇವುಗಳ ದೇಹ ನಯವಾಗಿ, ಉದ್ದನಾಗಿ ಹಾವಿನಂತೆ ಬೆಳೆದಿವೆ. ವೆಂಟ್ರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಕಳೆದುಹೋಗಿವೆ. ಜೋಡಿಯಲ್ಲದ ಬಂಟಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬೆನ್ನಿನ ಮುಂದಿನಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಬಾಲದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುದದ್ವಾರದವರೆಗೆ ಹರಡಿವೆ. ಶಲ್ಕಗಳು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕವು ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾದ ಶ್ಲೇಷ್ಮಪೂರಿತ ಚರ್ಮದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಹೋಗಿವೆ. ಇವು ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ದವಡೆಗಳು ಕೊಕ್ಕಿನಾಕಾರವಾಗಿವೆ. ಕಿವಿರುರಂಧ್ರ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದು. ಕಡಲಿನಿಂದ ಸಿಹಿ ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿರುಗಿ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.



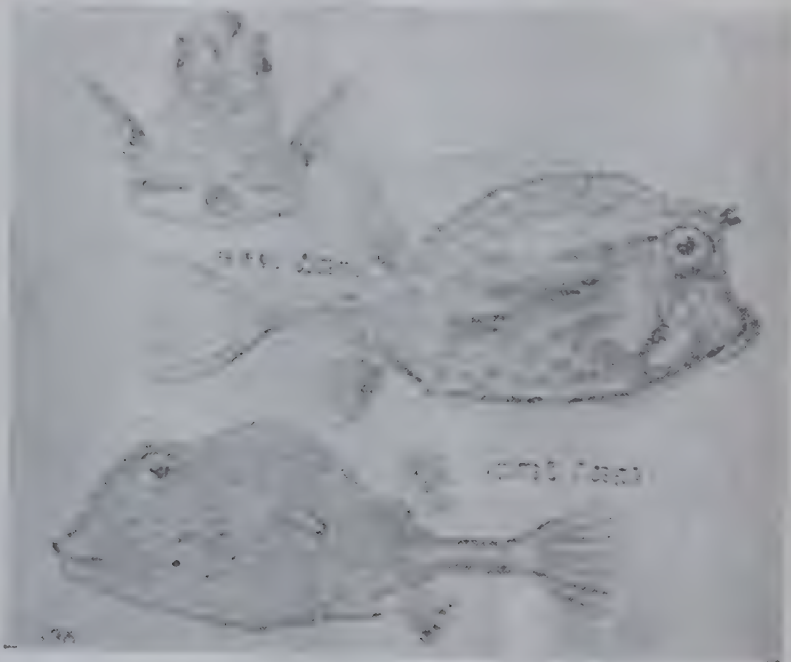
ಚಿತ್ರ 8 ಹಾವು ಮೀನುಗಳು

ಕೊಳವೆ ಮೀನುಗಳು (Pipe fish) : ಇವು ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಲು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಡರ್ಮಲ್ ಕವಚವಿದೆ. ಇವು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಉಂಗುರಾಕಾರ ತಾಳಿದ ದೊಡ್ಡ ಮೂಳೆ ತಟ್ಟೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ದೇಹವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತುವರೆದಿವೆ. ಉದ್ದವಾದ ನಳಿಕಾರೂಪದ ಬಾಯಿದೆ. ವೆಂಟ್ರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಡಾರ್ಸಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಈಜುತ್ತವೆ. ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಕೊಳವೆ ಬಾಯನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಹೀರುಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಾರ್ಶ್ವ ಚರ್ಮದ ಮಡಿಕೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಜೋಗುಳಿ ಚೀಲವೊಂದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಮರಿಗಳನ್ನೂ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಹೆಮಿರ್ಯಾಂಫಸ್ (Hemiramphus) ಎಂಬ ಮೀನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಳದವಡೆಯು ತುಂಬಾ ಉದ್ದನಾಗಿ ಬೆಳೆದು ದವಡೆಗಳು ಅಸಮವಾಗಿವೆ. ಕೆಳದವಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹಲ್ಲುಗಳೂ ಇವೆ.

ಪೆಠಾರಿ ಮೀನು (Coffer fish or Ostracion) ಅಥವಾ **ಆಕಳು ಮೀನುಗಳು** (Cow fish): ಇಲ್ಲಿಯೂ ಡರ್ಮಲ್ ಮೂಳೆ ತಟ್ಟೆಗಳು ಕೂಡಿ

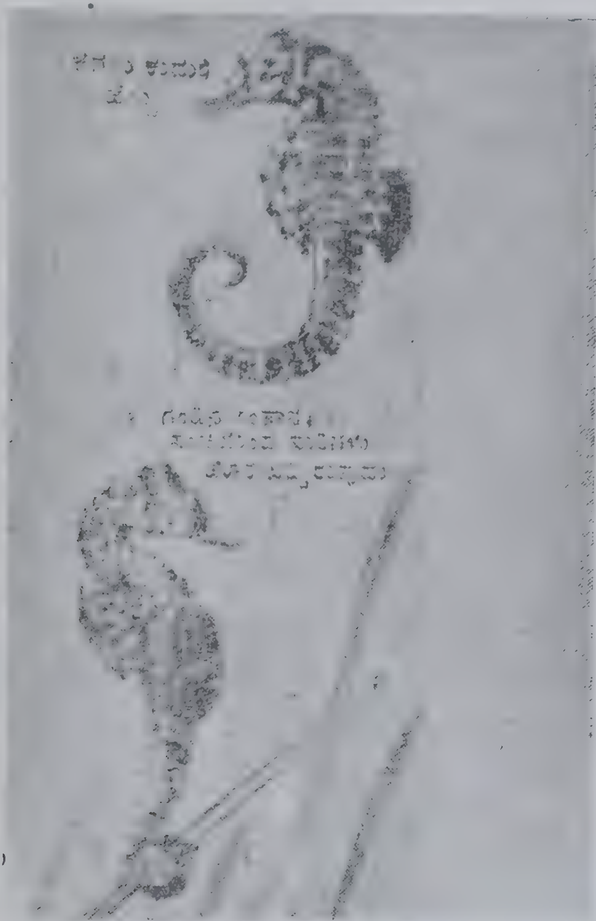


ಚಿತ್ರ 9 ಪೆಠಾರಿ ಮೀನು

ಉಂಟಾದ ಸಂಧೂಕ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳೂ ಕ್ಷಯಿಸಿ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿವೆ. ತಲೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೇಹ ಕೋಡುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಕಡಲು ಕುದುರೆ (Hippocampus): ಇದರಲ್ಲಿಯೂ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಮೂಳೆ ತಟ್ಟೆಗಳ ಸಂಧೂಕ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಬಾಲದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ಇಲ್ಲ. ಬಾಲವು ಪರಿಗ್ರಾಹಿ (Prehensile) ಅಂಗವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಿಶ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳು

ವಾಗ ನೇರವಾಗಿ ಕಡಲು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಗಂಡು ಪ್ರಾಣಿಯ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನ ಸಂಚಿಯೊಂದಿದೆ. ಇದು ಹೆಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಈ ಸಂತಾನ ಸಂಚಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ ಅವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು



ಚಿತ್ರ 10 ಕಡಲು ಕುದುರೆ

ಹೊರಬಂದ ಮರಿಗಳು, ಸಂಚಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಆಹಾರಾನ್ವೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದರೂ ಅಪಾಯದ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯೊಡನೆ ಸಂತಾನ ಸಂಚಿಯನ್ನು ಸೇರಿ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಪೆಕ್ಟೋರಲ್ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ನೇರವಾದ ಈಜುವಿಕೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ತಲೆಯ ಮೂತಿ ಮತ್ತು ಬಾಯಿ ಮುಂದೆ ಚಾಚಿ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರವನ್ನು ತಾಳಿ ಕುದುರೆಯ ಮುಖವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುವುದರಿಂದ ಕಡಲುಕುದುರೆ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಅನಿಲ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ (aerodynamics) ಜನಕ ಎಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದಿರುವ ಲುಡ್ವಿಗ್ ಪ್ರಾಂಟಲ್ ಮಹಾಮೇಧಾವಿ. ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸುವರ್ಣಯುಗ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ 1920–30ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 33 ವರ್ಷದ ಪ್ರಾಂಟಲ್ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅನ್ವಯಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ರಾಗಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚಜ್ಞಾನ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇರಲಿಲ್ಲವಂತೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಕತೆಗಳಿವೆ.

ಹಾಲೆಂಡಿನ ಡೆಲ್ಫ್ಟ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಂಗವಾಗಿ ಒಂದು ಔಪಚಾರಿಕ ಭೋಜನಕೂಟ ಏರ್ಪಾಟಾಗಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಂಟಲ್ ಭಾಗ ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದವರೊಬ್ಬರು ವಾಯುಯಾನದ ತತ್ವಗಳ ವಿಷಯ ವಾಗಿ ಏನೋ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದರು. ಅದನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಹೊರಟ ಪ್ರಾಂಟಲ್ ರವರು ಕೈ ಒರಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಟ್ಟಿದ್ದ ಕಾಗದದಿಂದ ಒಂದು ವಿಮಾನದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ತಾವು ಕುಳಿತಿರುವುದೆಲ್ಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆತು, ಯಾವುದೋ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಹಾರಿಸಿದರು. ಅದು ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗಿ ಎದುರು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಚಿವರ ಎದೆಯಮೇಲೆ ಬಿತ್ತು. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇದ್ದವರೆಲ್ಲ ಪೆಚ್ಚುಮೋರೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡರೂ ಅದರ ಪರಿವೆಯೇ ಇಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಂಟಲ್ ರವರು ತಮ್ಮ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರಂತೆ.

ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ವರ್ಷದವರಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವರು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮದುವೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರಂತೆ. ಆದರೆ ಕನ್ಯೆಯನ್ನು ಆರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯದೆ, ಹಿಂದೆ ಮ್ಯೂನಿಚ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಬೋಧಕರಾಗಿದ್ದ ಆಗಸ್ಟ್ ಫಾಪಲ್‌ರವರ ಪತ್ನಿಯ ನೆರವು ಕೋರಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಬರೆದ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ "ನಿಮ್ಮ ಮಗಳನ್ನೇ ಮದುವೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರೂ ಆಗಬಹುದು" ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದರು. ಆಕೆಗೆ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಯಾಯಿತು. ತನ್ನ ಎರಡು ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಾಕೆಯನ್ನು ಆತ ಮ್ಯೂನಿಚ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರೀತಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಉಂಟಾಗಿ ಅವರಿಬ್ಬರನ್ನೂ ಕರೆದು ಕೇಳಿದಳು. ಅವರಿಬ್ಬರೊಡನೆಯೂ ಅವರು ವಿಶ್ವಾಸ ದಿಂದ ನಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಮದುವೆಯಾಗುವ ಮನಸ್ಸಿತ್ತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸೂಚನೆಯನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಬ್ಬರ ಪೈಕಿ ದೊಡ್ಡವಳಿಗೆ 28–29 ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು. ಆಕೆ ಪ್ರಾಂಟಲ್‌ರವರನ್ನು ಮದುವೆಯಾಗುವುದಾದರೆ ಆಗಬಹು ದೆಂದು ತಾಯಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದಳು. ಹುಡುಗಿಯ ಒಪ್ಪಿಗೆ ದೊರೆಯಿತು. ಪ್ರಾಂಟಲ್ ರವರು ಮರುಮಾತಿಲ್ಲದೆ ಆಕೆಯನ್ನು ಮದುವೆಯಾದರು.

ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

π (ಪೈ) ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡ ಜಾಲಂಗೋಚಿ

$\pi = 3.\ 14159\ 26535\ 89793\ 23846$
$\quad 26433\ 83279\ 50288\ 41971 \ldots\ldots$

ಇದುವರೆಗೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉದ್ದನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಪ್ರಾಯಶಃ e ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

$$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} + \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{1.2.3.4.5} + \ldots\ldots$$

.....ಅನಂತ ಪದಗಳವರೆಗೆ

ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೇ ಎರಡು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ=

$$1 + \frac{1}{1\cdot2} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1\cdot5$$

ಮೊದಲನೇ ಮೂರು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ=

$$1 + \frac{1}{1\cdot2} + \frac{1}{1\cdot2\cdot3} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{5}{3} = 1\cdot66$$

ಮೊದಲನೆ ನಾಲ್ಕು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ=

$$1 + \frac{1}{1\cdot2} + \frac{1}{1.2.3} + \frac{1}{1\cdot2\cdot3.4} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} = 1\cdot708$$

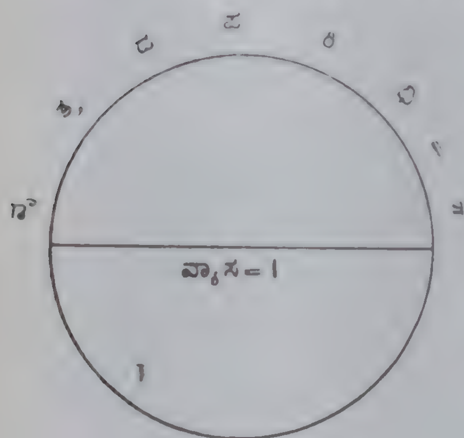
ಹೀಗೆಯೇ ಮೊದಲನೇ ಪದದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಹತ್ತು, ನೂರು, ಸಾವಿರ ಹೀಗೆ ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಈ ಮೊತ್ತಗಳು ಬರಬರುತ್ತಾ

$$e = 2\cdot718281828459 \ldots\ldots$$

ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತವೆ. 1952ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಡಿ. ಜೆ. ವೀಲರ್ ಎಂಬುವರು ಇಲಿಯಾಕ್ (Illiac) ಎಂಬ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ eಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅರವತ್ತು ಸಾವಿರ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಆ ಯಂತ್ರವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ ನಲವತ್ತು ಘಂಟೆಗಳು.

ಇಂತಹ ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ e ಗಿರುವಷ್ಟೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ π (ಇದನ್ನು 'ಪೈ' ಎಂದು ಓದಿ) ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇದೆ. ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ π ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಚಯವಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ e ಯ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದುದು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ.

π ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಇದರ ಬೆಲೆ: $\pi = 3.1415926535\ldots\ldots$ ಇದರ ಸರಿಸುಮಾರು ಬೆಲೆಯನ್ನು $\frac{22}{7}$ ಅಥವಾ $3\frac{1}{7}$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು. ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ ಮತ್ತು ಆ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ, ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಆ ವೃತ್ತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆಯೋ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ, ಅದು ಒಂದು ನಿಯತವಾದ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದು ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ (ಚಿತ್ರ 1).



ಚಿತ್ರ 1

$$\frac{\text{ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ}}{\text{ಅದೇ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ}} = \pi$$

ಎಂದರೆ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸವು ಒಂದು ಮೂಲಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಆವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯು π ಆಗುವುದು.

ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ r ಆದರೆ, ಅದರ ವ್ಯಾಸ $= 2r$. ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯನ್ನು c ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರೆ

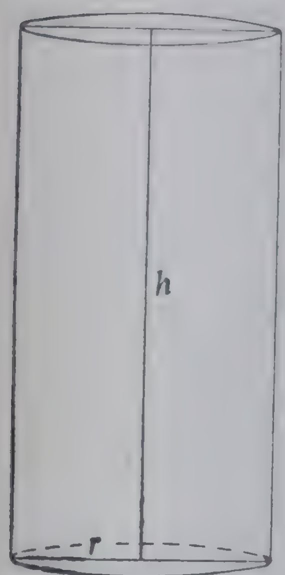
$$\pi = \frac{\text{ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ}}{\text{ವ್ಯಾಸ}} = \frac{c}{2r}$$

$\pi \times 2r = c$ ಅಥವಾ $c = 2\pi r$. ವೃತ್ತದ ಸಲೆ$= \pi r^2$ ಆಗಿರುವುದು.

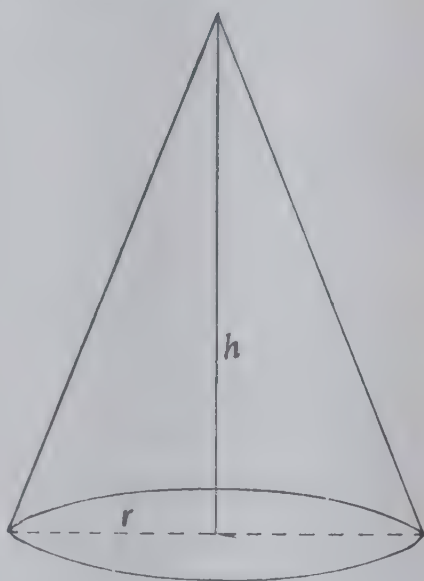
ಆದರೆ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ πನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ

ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಯಾವ ಯಾವ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ (Solids) ವೃತ್ತಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವವೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ πಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವುಂಟು.

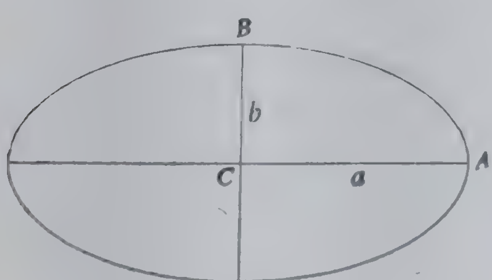
ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಗಾತ್ರ $=\pi r^2 h$ (ಚಿತ್ರ 2)
ಒಂದು ಶಂಕುವಿನ ಗಾತ್ರ $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$ (ಚಿತ್ರ 3)
ಒಂದು ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತದ ಸಲೆ $=\pi ab$ (ಚಿತ್ರ 4)



ಚಿತ್ರ 2



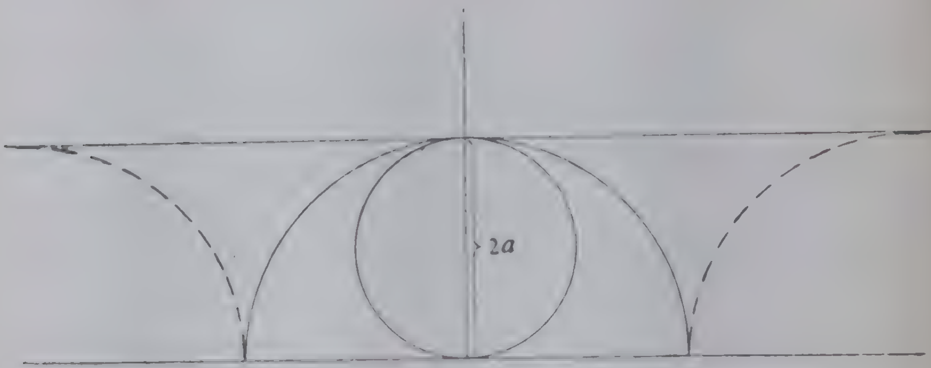
ಚಿತ್ರ 3



ಚಿತ್ರ 4

ಒಂದು ಚಕ್ರವು ಒಂದು ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಉರುಳುವಾಗ, ಚಕ್ರದ ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವು ಕ್ರಮಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ಚಕ್ರಜ (cycloid) ಎಂದು

ಹೆಸರು. ಚಕ್ರಜದ ಒಂದು ಚಾಪಕ್ಕೂ ಆಧಾರ ರೇಖೆ (base)ಗೂ ನಡುವೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಸಲೆಯು $3\pi r^2$ ಆಗಿರುವುದು. (ಚಿತ್ರ 5)



ಚಿತ್ರ 5

ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹಿಂದೆಯೇ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು πನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ πಗೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಪರಿಮೇಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ π ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ.

$\frac{3}{2}$, $\frac{7}{8}$ ಮುಂತಾದ $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (rational numbers) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ p ಮತ್ತು q ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು. ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನೂ $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದೇ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ $3 = \frac{3}{1}$; $12 = \frac{12}{1}$; ಆದುದರಿಂದ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೂ ಎಲ್ಲ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳೂ ಇವೆ.

ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪೂರ್ಣಾಂಕಕ್ಕಾಗಲೀ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಾಗಲೀ ಸಮನಾಗಲಾರವು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{11}$ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (irrational numbers) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ನಾಲ್ಕರ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು $\sqrt{4}$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು 2ಕ್ಕೆ ಸಮ. ಏಕೆಂದರೆ 2ಅನ್ನು ವರ್ಗಮಾಡಿದಾಗ 4ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುವುದು.

$$2^2 = 2 \times 2 = 4 \quad \therefore \sqrt{4} = 2$$

ಈಗ 2ರ ವರ್ಗಮೂಲ ಅಥವಾ $\sqrt{2}$ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದರ ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಅಂದರೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪೂರ್ಣವರ್ಗ 2ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುವುದು ಎಂದು ವಿಚಾರಿಸಬೇಕು.

$$1^2 = 1 \times 1 = 1;$$ ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ

$$2^2 = 2 \times 2 = 4;$$ ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1 ಮತ್ತು 2ರ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನ :

$$1 < \sqrt{2} < 2$$

$1.4^2 = 1.4 \times 1.4 = 1.96$; ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ

$1.5^2 = 1.5 \times 1.5 = 2.25$; ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1.4 ಮತ್ತು 1.5 ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕು.

ಎಂದರೆ $$1.4 < \sqrt{2} < 1.5$$

ಪುನಃ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರೆ,

$1.41^2 = 1.9881$; ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

$1.42^2 = 2.0164$; ಇದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

$$\therefore \ 1.41 < \sqrt{2} < 1.42$$

ಹೀಗೆಯೇ

$$1.414 < \sqrt{2} < 1.415$$

ಎಂಬುದನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಬಹುದು.

ಹೀಗೆಯೇ ಎಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೂ $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು ಅಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳುಳ್ಳ ಯಾವ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ ಹೊರತು, $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು ಪರಿಮಿತ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿರುವ ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2} = 1.414 \ldots\ldots\ldots\ldots$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ ಬಿಂದುವಿನ ಅನಂತರ ಬರುವ 4,1,4, ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಮುಂದೆ ಮುಂದೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಕೆಲಸ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ದಶಮಾಂಶ ಬಿಂದುವಿನ ನಂತರ ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೂರೇ ಸ್ಥಾನಗಳಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಅಂದರೆ

$\sqrt{2} = 1.414$ ಆಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ

ಆಗ $\sqrt{2} = \dfrac{1414}{1000}$ ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು $\dfrac{p}{q}$ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ,

$\sqrt{2}$ ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ

ಬಿಂದುವಿನ ಅನಂತರ ಅಪರಿಮಿತ ಸ್ಥಾನಗಳು ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಲಾರದು.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವರು.

$$1 < \sqrt{2} < 2$$
$$1.4 < \sqrt{2} < 1.5$$
$$1.41 < \sqrt{2} < 1.42$$
$$1.414 < \sqrt{2} < 1.415$$

....

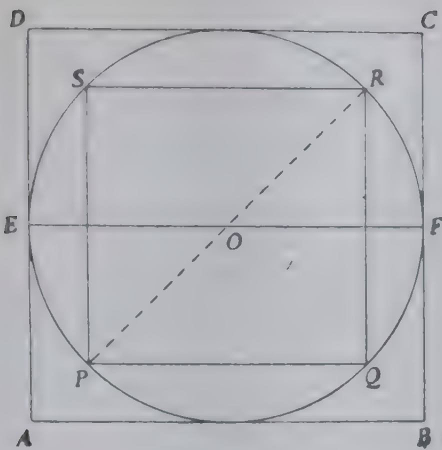
ಎಂದು ಹಿಂದೆ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ನಾವು ಇದೇ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದೆವು. $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1 ಮತ್ತು 2ರ ನಡುವೆ ಇದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1.4 ಮತ್ತು 1.5 ಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು, ಐದು, ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ, $\sqrt{2}$ ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವೆವು. ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಸಾವಿರ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಆರಿಸಿ, $\sqrt{2}$ ವಿನ ಬೆಲೆ ಅಂತಹ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ನಿಖರತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬೇಕಾದರೂ ಅಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. $\sqrt{2}$ ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದುದರಿಂದ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

$\sqrt{3}$ ಎಂಬುದೂ ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ. ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ

$$1 < \sqrt{3} < 2$$
$$1.7 < \sqrt{3} < 1.8$$
$$1.73 < \sqrt{3} < 1.74$$
$$1.732 < \sqrt{3} < 1.733$$

ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ರೇಖಾಗಣಿತದ ರೀತಿಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6

ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿ O ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು OR ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನೆಳೆದಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ $PQRS$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನೂ ಹೊರಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬಹಿರ್ಗತ (circumscribed) ವಾಗಿ $ABCD$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನೂ ರಚಿಸಿದೆ. ಈಗ $PQRS$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆ $<$ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ $<$ $ABCD$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆ.

$$PR = \text{ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ} = 2r$$

$$PR^2 = PQ^2 + QR^2 \ (PQR = 90^\circ \text{ ಆದುದರಿಂದ})$$

ಈಗ $PQ = QR$ ಆದುದರಿಂದ

$$PR^2 = PQ^2 + PQ^2$$

$$\therefore (2r)^2 = 2PQ^2$$

$$\therefore 4r^2 = 2PQ^2$$

$$\therefore PQ^2 = 2r^2 \quad \therefore PQ = r\sqrt{2}$$

$$PQRS \text{ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆ} = 4PQ = 4r\sqrt{2}$$

$$AB = EF = \text{ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ} = 2r$$

$$\therefore ABCD \text{ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆ} = 4AB = 4(2r) = 8r$$

ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯನ್ನು c ಎಂದು ಸೂಚಿಸೋಣ.

c ಯ ಬೆಲೆ $ABCD$ ಮತ್ತು $PQRS$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದರಿಂದ

$$4r\sqrt{2} < c < 8r$$

$2\,r$ ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ

$$\frac{4\,r\sqrt{2}}{2r} < \frac{c}{2r} < \frac{8r}{2r}$$

$$\therefore 2\sqrt{2} < \frac{c}{2r} < 4$$

$$\pi = \frac{\text{ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ}}{\text{ವ್ಯಾಸ}} = \frac{c}{2r}$$

ಆದುದರಿಂದ $2\sqrt{2} < \pi < 4$

ಈಗ $\sqrt{2} = 1.414$......................

ಆದುದರಿಂದ $2\sqrt{2} = 2.828$....................

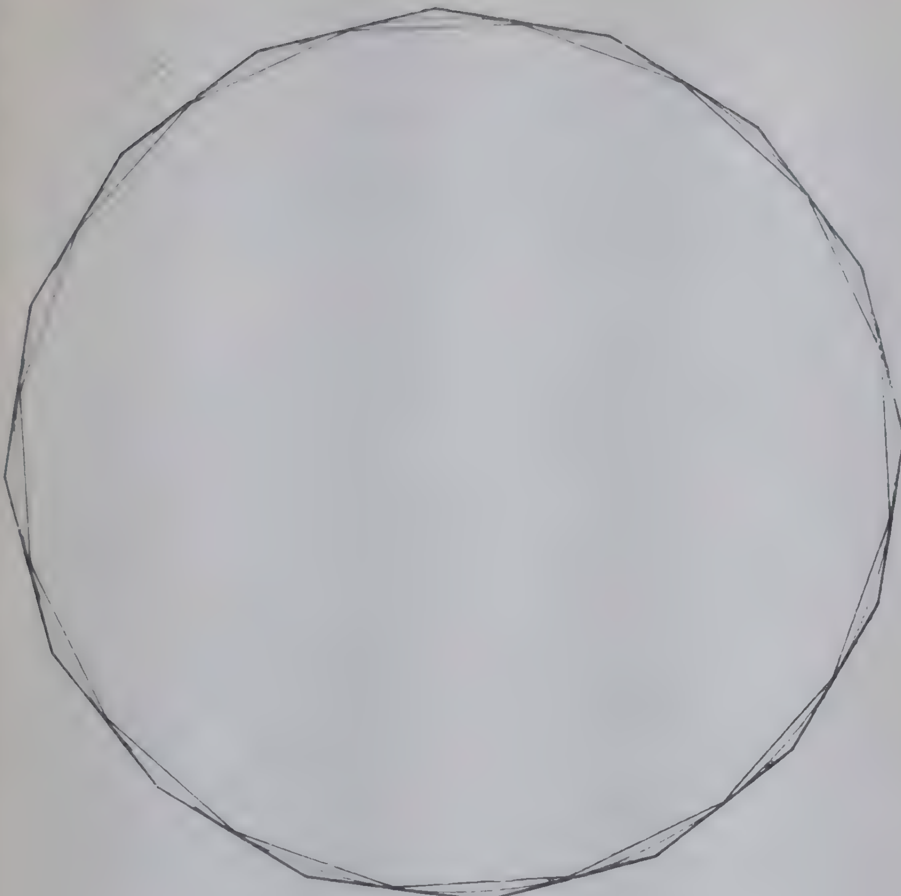
ಈಗ ನಾವು $2.828 < \pi < 4$

ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

π ಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಿಕಟವಾದ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ವೃತ್ತದೊಳಗೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ (inscribed) ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿ (circumscribed) ಎಂಟು ಭುಜಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಮ ಬಹು ಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ಆಕೃತಿಯ ಬಾಹುಗಳೆಲ್ಲ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸಮ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ (regular polygon) ಎನ್ನುವೆವು. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನು ಒಂದು ವೃತ್ತದೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿ ಹದಿನಾರು ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಸಮಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ π ನ ಬೆಲೆಯು $3\frac{10}{71}$ ಮತ್ತು $3\frac{1}{7}$ ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು (ಚಿತ್ರ 7).

ಎಂದರೆ $$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

ಹೀಗೆಯೇ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಮ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ, π ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪವಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯು ಅಂತರ್ಗತವಾದ ಆಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಬಹಿರ್ಗತವಾದ ಆಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಳತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಗಣೇಶನೆಂಬುವನು 384 ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಮಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ π ನ ಬೆಲೆ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ

$$\frac{3927}{1250} = 3.1416$$ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಇದು

$$\pi = 3.14159 \ldots\ldots$$

ಎಂಬ ನಿಖರವಾದ ಬೆಲೆಗೆ ಬಹಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹೀಗೆ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಸಮಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ, ವೃತ್ತದೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಇಂತಹ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ನೋಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕ್ರಮ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದ ತಿಳಿದಮೇಲೆ, ಆ ಆಕೃತಿಯ ಬಾಹುಗಳೆಲ್ಲ ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಬಾಹುಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ಸುತ್ತಳತೆಯಾದುದರಿಂದ, ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಬಾಹುಗಳಿದ್ದರೆ, ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಹತ್ತರಿಂದ ಗುಣಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

ಈ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಕ್ರಿ. ಶ. 1579ರಲ್ಲಿ ವಿಯೆಟೆ (Viete) ಎಂಬುವನು ಹತ್ತು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೂ, ಕ್ರಿ. ಶ. 1593ರಲ್ಲಿ ರೋಮನಸ್ (Romanus) ಎಂಬುವನು ಹದಿನಾರು ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೂ, ಕ್ರಿ. ಶ. 1610ರಲ್ಲಿ ಸ್ಯೂಲೆನ್ (Ceulen) ಎಂಬುವನು ಮೂವತ್ತು ಮೂರು ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೂ πಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. 2^{30} ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಸಮಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ವೃತ್ತದೊಳಗೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಗತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವಂತೆ ಭಾವಿಸಿ, ಇವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ನೆಲ್ (Snell) ಎಂಬುವನು πಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಮೂವತ್ತೈದು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ಹದಿನಾರನೇ ಶತಮಾನದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಕ್ರಮವು ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಬಂದುದರಿಂದ ಎಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಅನೇಕರು πಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. πಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಪೂರ್ತಿಯಾದರೆ, π ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದಂತಾಗು ವುದು ಎಂಬ ಆಶಾಭಾವದಿಂದಲೇ ಎಲ್ಲರೂ πಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ π ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೆಂದು ಯಾರೂ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸ ಬಹುದು. $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ, (a) ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳು ಪರಿಮಿತವಾಗಿ ರುವುವು, ಇಲ್ಲವೆ (b) ಅದರಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಂಕಗಳು ಪುನರಾ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ, $\frac{1}{8}=0{\cdot}125$

ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರೇ ಮೂರು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿವೆ.

ಎರಡನೆಯದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ, $\frac{1}{3}=0.3\dot{3}333........$

$\frac{1}{7}=0.142857\ 142857........$

ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ 3 ಎನ್ನುವ ಅಂಕ ಪುನಃ ಪುನಃ ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ 142857 ಈ ಗುಂಪು ಇದೇ ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದು.

ಈ ಉಕ್ತಿಯ ವಿಲೋಮವೂ ನಿಜ. ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳು ಪರಿಮಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅಂಕಗಳು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯು $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು; ಎಂದರೆ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲೇಬೇಕು.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದಶಮಾಂಶರೂಪ 0.123 ಇರಲಿ.

$$0.123=\frac{123}{1000},$$ ಇದು $\frac{p}{q}$ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ

0.123 ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳ ಗುಂಪು ಒಂದೇ ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದರೆ ಆಗ ಅದು ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆ: (i) $a=0.363636........$ ಆಗಿರಲಿ

ಈಗ $100\,a=36.3636........$

$a=0.3636.......$

ಕಳೆದರೆ $100a-a=36$

$\therefore\ 99\,a=36$

$\therefore\ a=\frac{36}{99}=\frac{4}{11}$

ಇದು $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ

(ii) $b=0.231\ 431\ 431\ 431.......$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ ಬಿಂದುವಿನ ನಂತರ ಬರುವ '231' ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅನಂತರ ಬರುವ 431 ಗುಂಪು ಪುನಃ ಪುನಃ ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು.

ಈಗ $1000\,b=231.431\ 431\ 431.....$

$b=\quad 0.231\ 431\ 431.....$

ಕಳೆದಾಗ $999\,b=231.2$

$$\therefore\ b = \frac{231{\cdot}2}{999} = \frac{2312}{9990} = \frac{1156}{4995}$$

ಇದೂ ಕೂಡ $\frac{p}{q}$ ರೂಪದ ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. $\frac{3}{7}$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು 3ಅನ್ನು 7ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೇ ಆಗಲಿ, 7ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಶೇಷ 7ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಎಂದರೆ, 0,1,2,3,4,5,6—ಈ ಏಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಏಳು ಸಲ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆಯೇ, 0,1,2,3,4,5,6—ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಶೇಷದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಬರಲೇಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಕಾರಣ ಭಾಗಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಶೇಷವು ಯಾವುದಾದರೂ ಹಂತದಲ್ಲಿ 0ಯಾದರೆ ಆಗ ಭಾಗಹಾರವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ, ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಮಿತಸ್ಥಾನಗಳಿರುವುವು. $\frac{3}{7}$ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ :

7) 30 (.428571428751........
28
——
20
14
——
60
56
——
40
35
——
50
49
——
10
7
——
30 ←——
28
——
2....

ಶೇಷವು ಪುನಃ 3ಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಾಗ ಭಾಗಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಪುನಃ 428751 ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪು ಇದೇ ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದು.

$\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದುದರಿಂದ, ಇವುಗಳ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಮಿತಸ್ಥಾನಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ—ಎಂದರೆ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳು ಅನಂತ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಅನಂತಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳು ಒಂದು ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಶ 1761ರಲ್ಲಿ ಲಾಂಬರ್ಟ್ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು π ಅಂತಹ ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದ ಮೇಲೆ πನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅನೇಕಾನೇಕ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಿರಾಮ ಬಿದ್ದಿತು. π ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲದುದರಿಂದ ಅದರ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅನಂತಸ್ಥಾನಗಳು ಇರುವುವು. ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟುಕೋಟಿ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೂ ಇನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸ್ಥಾನಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುವುವು. ಈ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಂಕಗಳ ಗುಂಪೂ ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1947ರಲ್ಲಿ ಓರಿಗಾನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ನಿವೆನ್ (Niven) ಅವರು π ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಕೊಟ್ಟ ಸಾಧನೆ ಲಾಂಬರ್ಟ್‌ನ ಸಾಧನೆಗಿಂತ ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿದೆ.

π—ಒಂದು ಬೀಜಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆ

$$2x + 3 = 0 \quad (1)$$
$$x^2 - 3x + 2 = 0 \quad (2)$$
$$x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = 0 \quad (3)$$

ಮುಂತಾದ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೋಗುವ x ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬೀಜೀಯ ಸಂಖ್ಯೆ (algebraic number) ಎನ್ನುವರು.

(1)ರಲ್ಲಿ $x = -\frac{3}{2}$ ಎಂಬ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳೂ ಸರಿದೂಗುತ್ತವೆ.

$$2x + 3 =$$
$$2 \times \left(-\frac{3}{2}\right) + 3 =$$
$$-3 + 3 = 0$$

ಹೀಗೆಯೇ (2)ರಲ್ಲಿ $x = 1$ ಮತ್ತು $x = 2$ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿದಂತಾಗುವುದು.

$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$x = 1$ ಆದಾಗ $\quad 1^2 - 3\cdot1 + 2 = 0$

$x = 2$ ಆದಾಗ $\quad 2^2 - 3\cdot2 + 2 = 0$

ಹೀಗೆಯೇ (3)ನೇ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ $x=1$ ಎಂಬ ಬೆಲೆ ಸರಿಹೋಗುವುದು. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ

$$a_o x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots\ldots + a_n = 0 \quad \ldots.\ \mathrm{I}$$

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುವ x ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬೀಜೀಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಎಲ್ಲ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮತ್ತು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವನ್ನು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಒಂದೊಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ I ರಂತಹ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಬಲ್ಲದು. ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಕೂಡ. a, b ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೆ, $a+ib$ ರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಬೀಜೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ. ಇಲ್ಲಿ $i = \sqrt{-1}$.

ಸಾವಿರದ ಎಂಟುನೂರ ಎಂಬತ್ತೆರಡನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಎಫ್. ಲಿಂಡ್‌ಮನ್ ಎಂಬುವನು π ಒಂದು ಬೀಜೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಲಾರದೆಂದು ಸಾಧಿಸಿದನು.

$$\pi^2 = 10$$

$$22\pi^4 = 2143$$

$$9\pi^4 - 200\,\pi^2 + 1001 = 0$$

ಮುಂತಾದ ರೂಪದ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸರಿಯಾಗಿರಲಾರವು. ಆದುದರಿಂದ π ಒಂದು ಬೀಜಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆ (transcendental number). ಬೀಜಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು I ರ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜೀಯ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

π ಎನ್ನುವುದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಬೀಜಾತೀತಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದ ಮೇಲೆ, πಯನ್ನು ಅನೇಕ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವ್ಯರ್ಥ ಪ್ರಯಾಸವನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಿಟ್ಟರು.

ವೃತ್ತದ ವರ್ಗೀಕರಣ (squaring the circle)

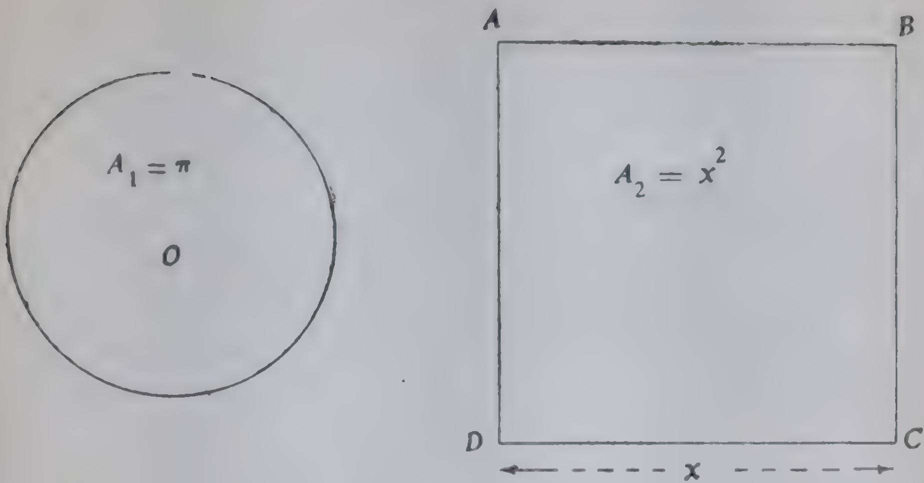
ಚಿತ್ರ 8ರಲ್ಲಿ r ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಮತ್ತು O ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನೆಳೆದಿದೆ. ಈ ವೃತ್ತದ ಸಲೆ A_1 ಆದರೆ

$$A_1 = \pi r^2$$

ತ್ರಿಜ್ಯ $= r = 1$ ಮೂಲಮಾನವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ

$$A_1 = \pi\cdot1^2 = \pi\cdot1 = \pi$$

ಈ ವೃತ್ತದ ಸಲೆಗೆ ಸಮನಾದ ಸಲೆಯನ್ನುಳ್ಳ $ABCD$ ಎಂಬ ಒಂದು ವರ್ಗಾಕೃತಿ



ಚಿತ್ರ 8

ಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ರಚನೆಗೆ ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರ (compass) ಇವೆರಡನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನೇ ವೃತ್ತದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಮಸ್ಯೆ ಎನ್ನುವುದು.

ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದವೂ x ಆಗಿರಲಿ.

$$AB = BC = CD = AD = x$$

$ABCD$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸಲೆಯನ್ನು A_2 ಎಂದು ಕರೆದರೆ

$$A_2 = x^2$$

ವೃತ್ತದ ಸಲೆ $= A_1 = \pi$

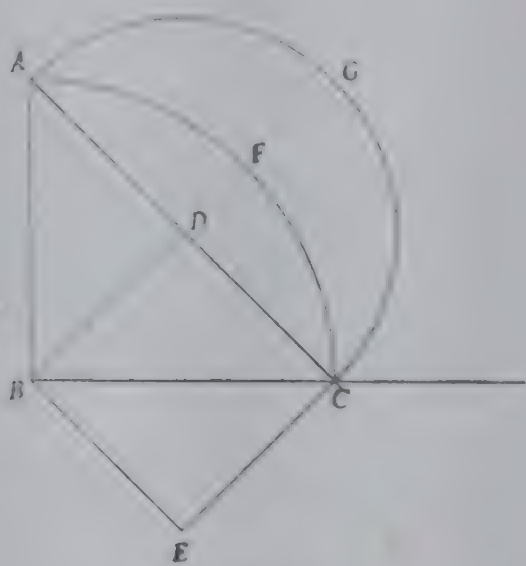
ಈಗ $x^2 = \pi$ ಆಗುವಂತೆ, x ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರೆ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಒಂದು ಬಾಹುವನ್ನು ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಂತಾಗುವುದು. $AB = x$ ಆದುದರಿಂದ, ಅಷ್ಟು ಉದ್ದದ AB ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದು ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ $ABCD$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸುಲಭ.

ಒಂದು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಬೀಜೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ ಆ ಪರಿಮಾಣವು I ರಂತಹ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣದ ಪರಿಹಾರವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ π ಒಂದು ಬೀಜಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದುದರಿಂದ ಅದು $x^2 = \pi$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಕೇವಲ ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೃತ್ತದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು

ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದಂತಾಯಿತು. π ಒಂದು ಬೀಜಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ, ಬಹಳ ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ಪ್ರಯಾಸಪಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಬಾಲಚಂದ್ರದ ವರ್ಗೀಕರಣ (squaring the crescent)

ವೃತ್ತದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಉದ್ಭವಿಸಲು ಹಿಪಾಕ್ರೆಟೀಸನು (Hippocrates) ಬಾಲಚಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಒಂದು ವರ್ಗವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದುದೇ ಕಾರಣ.



ಚಿತ್ರ 9

ಚಿತ್ರ 9ರಲ್ಲಿ ABC ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ $\angle ABC = 90^\circ$ ಮತ್ತು $AB = BC$.

B ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು BA ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ಚಾಪವನ್ನೆಳೆದಿದೆ. ಇದೇ AFC ಚಾಪ. Dಯು AC ಕರ್ಣದ ಮಧ್ಯಬಿಂದು. D ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು DA ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ AGC ಅರ್ಧ ವೃತ್ತವನ್ನು ಎಳೆದಿದೆ. $BDCE$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿದೆ.

ಈಗ $AFCGA$ ಬಾಲಚಂದ್ರ (crescent)ದ ಸಲೆಯು $BDCE$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸಲೆಗೆ ಸಮ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಸಾಧನೆ: ACಯ ಮೇಲೆ ಎಳೆದಿರುವ

AGC ಅರ್ಧ ವೃತ್ತದ ಸಲೆ $=\frac{1}{2}\pi r^2=\frac{1}{2}\pi \cdot DA^2$

$\angle ABC = 90^\circ \therefore AC^2 = AB^2 + BC^2 = AB^2 + AB^2 = 2AB^2$

$(\because AB = BC)$

$AC = 2DA \therefore (2DA)^2 = 2AB^2 \therefore 4DA^2 = 2AB^2$

$\therefore DA^2 = \frac{1}{4}AB^2 = \frac{1}{2}AB^2$

AGC ಅರ್ಧ ವೃತ್ತದ ಸಲಿ $= \frac{1}{2}\pi \cdot DA^2 = \frac{1}{2}\pi \cdot \frac{1}{2}AB^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot AB^2$

ಈಗ AFC ವೃತ್ತ ಚಾಪಕ್ಕೆ B ಕೇಂದ್ರ, BA ತ್ರಿಜ್ಯ.

$\angle ABC = 90^\circ$ ಆದುದರಿಂದ, $BAFCB =$ ಸಂಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತದ ಸಲಿಯ ನಾಲ್ಕನೆ ಒಂದು ಭಾಗ

$= \frac{1}{4}\pi AB^2$

$= AGC$ ಅರ್ಧವೃತ್ತದ ಸಲಿ

ಆದುದರಿಂದ

AGC ವೃತ್ತದ ಸಲಿ $=$ $BAFCB$ ವೃತ್ತ ಚತುರ್ಥದ ಸಲಿ. ಎರಡು ಕಡೆಯಿಂದಲೂ $ADCFA$ ಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದಾಗ $AFCGA$ ಬಾಲ ಚಂದ್ರದ ಸಲಿ $=$ ABC ತ್ರಿಭುಜದ ಸಲಿ

$= 2 \times BDC$ ತ್ರಿಭುಜದ ಸಲಿ

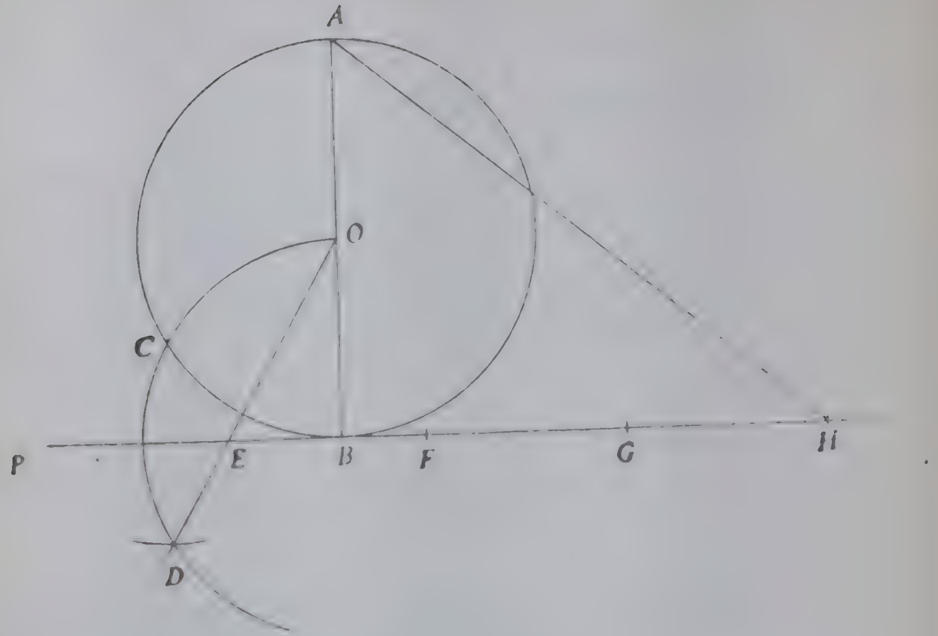
$=$ $BDCE$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಸಲಿ

ಆದುದರಿಂದ $AFCGA$ ಬಾಲಚಂದ್ರದ ಸಲಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವ $BDCE$ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕೇವಲ ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ಒಂದು ಬಾಲಚಂದ್ರದ ಸಲಿಗೆ ಸಮನಾದ ಒಂದು ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಸಲಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ಒಂದು ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕೇವಲ ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಏಕೆ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಾರದೆಂದು ಅನೇಕರು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟರು.

π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ರೇಖಾಗಣಿತದ ಪ್ರಕಾರ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕ್ರಮ

ಕೊಚಾನ್‌ಸ್ಕಿ (Kochansky) ಎಂಬುವನು ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಒಂದು ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು.



ಚಿತ್ರ 10

ಚಿತ್ರ 10ರಲ್ಲಿ O ಕೇಂದ್ರ, $OA=1$ ಮೂಲಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನೆಳೆದಿದೆ. ಕೈವಾರದ ಅಗಲವನ್ನು ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಇಟ್ಟು, ರಚನೆಯು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವವರೆಗೆ ಇದೇ ಅಗಲವನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದೆ. ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ ABಯನ್ನೆಳೆದು, Bಯಲ್ಲಿ ABಗೆ ಲಂಬವಾದ p ಎಂಬ ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದಿದೆ.

B ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟು ಅದೇ ಕೈವಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಳೆದ ಚಾಪವು ವೃತ್ತವನ್ನು Cಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. C ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಅನಂತರ ಎಳೆದ ಚಾಪ ಮೊದಲನೇ ಚಾಪವನ್ನು Dಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ODಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು p ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು E ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು.

ಈಗ $EF=FG=GH=$ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ$=1$ ಮೂಲಮಾನವಿರುವಂತೆ p ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ F,G,H ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. AH ರೇಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಈಗ $AH=\pi$ (ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ) ಎಂದು ತೋರಿಸೋಣ.

ಸಾಧನೆ: BOC ಮತ್ತು BDC ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ BOC ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ $OC=OB=BC=1$ ಆದುದರಿಂದ $\angle BOC=60°$. ರಚನೆಯ ಪ್ರಕಾರ OD ರೇಖೆಯು BC ರೇಖೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಿಸುವುದರಿಂದ $\angle BOE=30°$

$$\text{ಈಗ } \tan \angle BOE = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\text{ಆದರೆ } \tan \angle BOE = \frac{BE}{BO} = \frac{BE}{1} = BE \quad \therefore BE = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$EF = 1 \text{ ಆದುದರಿಂದ } BF = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$BH = BF + FG + GH = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) + 1 + 1 = 3 - \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$AH^2 = AB^2 + BH^2$$

$$= 2^2 + \left(3 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

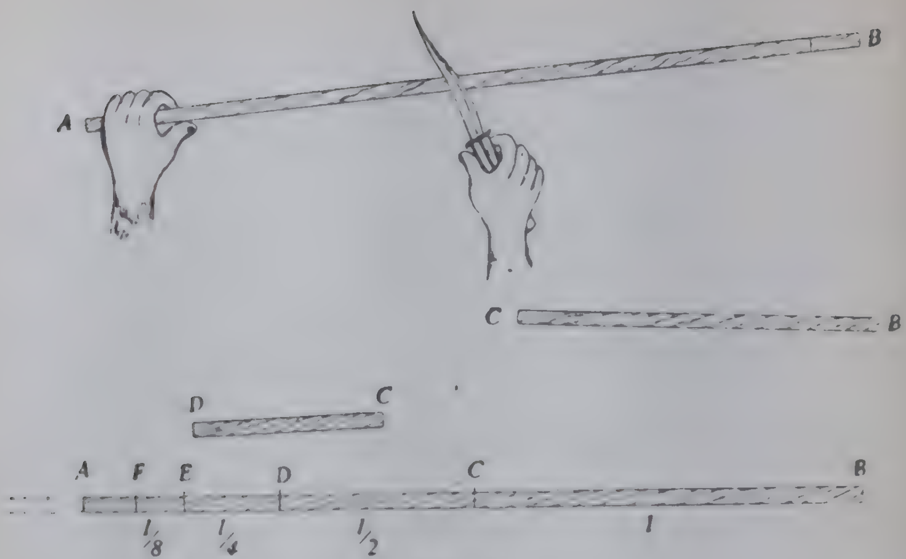
ಇದನ್ನು ಸರಳೀಕರಿಸಿದರೆ $\frac{40}{3} - \sqrt{21}$ ಆಗುವುದು.

$$\therefore AH = \sqrt{\tfrac{40}{3} - \sqrt{12}} = 3.14153$$

ಈ ರಚನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಂದ π ನ ಬೆಲೆ, π ನ ನಿಜವಾದ ಬೆಲೆಯಾದ 3 14159. . . . . ಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ .00006. ರೂಲರ್ ಮತ್ತು ಕೈವಾರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಇಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ.

ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೂಲಕ π ನ ಬೆಲೆಯ ನಿರ್ಧಾರ

ಎರಡು ಅಡಿ ಉದ್ದದ AB ಎಂಬ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದನ್ನು A ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಅದನ್ನು Cನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗಮಾಡಿ. ಈಗ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ CB ತುಂಡಿನ ಉದ್ದ 1 ಅಡಿ. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ AC ತುಂಡಿನ ಉದ್ದವೂ ಒಂದು ಅಡಿ. ಪುನಃ ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ACಯನ್ನು Dನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಿಸಿ. ಈಗ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ CD ತುಂಡಿನ ಉದ್ದ $\frac{1}{2}$ ಅಡಿ. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ AD ತುಂಡಿನ ಉದ್ದವೂ $\frac{1}{2}$ ಅಡಿ. ಈಗ AD ತುಂಡನ್ನು Eಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಿಸಿ. ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ED ತುಂಡಿನ ಉದ್ದ $\frac{1}{4}$ ಅಡಿ. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ AE ತುಂಡಿನ ಉದ್ದವೂ $\frac{1}{4}$ ಅಡಿ. ಹೀಗೆಯೇ ಪುನಃ ಪುನಃ ಅರ್ಧಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ತುಂಡುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅವುಗಳ ಉದ್ದ =



ಚಿತ್ರ 11

$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\ldots\ldots\ldots\ldots$ ಇದು ಬರಬರುತ್ತಾ ಕೋಲಿನ ಮೊದಲಿನ ಉದ್ದವಾದ 2ನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ

$$2=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\ldots\ldots$$ ಅನಂತ ಪದಗಳವರೆಗೆ

ಎಂದು ಬರೆಯುವೆವು. ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊತ್ತ 2ಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಅನಂತ ಪದಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಡಿ ಮುಗಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಬರಬರುತ್ತಾ 2 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವುದು.

ಮೊದಲನೇ ಎರಡು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ $=1+\frac{1}{2}=1\cdot5$

ಮೊದಲನೇ ಮೂರು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ $=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=1\cdot75$

ಮೊದಲನೇ ನಾಲ್ಕು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ $=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}=1\cdot875$ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಹೀಗೆ ಮೊತ್ತವು ಬರಬರುತ್ತಾ 2 ನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವುದು. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊತ್ತ 2 ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ

ಮತ್ತು

$$2=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\text{---}\ \ldots\ldots\ldots$$

ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನೂ ಇಂತಹ ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೊತ್ತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲು ಅನೇಕರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆಕೊಟ್ಟಿದೆ.

(1) ಗ್ರಿಗರಿಯ ಶ್ರೇಣಿ :

$$\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}+\frac{1}{13}\ldots\ldots$$

ಅಥವಾ

$$\pi = 4\left\{1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} \quad \dots\dots \right\}$$

(2) ಮಾಕಿನ್‌ನ ಶ್ರೇಣಿ (Machin's series)

$$\pi = 16\left\{\frac{1}{5} - \frac{1}{3\times5^3} + \frac{1}{5\times5^5} - \frac{1}{7+5^7} + \dots\right\}$$

$$-\left\{\frac{1}{239} - \frac{1}{3\times239^3} + \frac{1}{5\times239^5} - \frac{1}{7\times239^7} + \dots\right\}$$

ಸೂಚನೆ: ಇಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆ ಬರೆದಿರುವಷ್ಟು ಪದಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೂಡಿದರೆ $\pi = 3.14 15926535$ (ಒಂಬತ್ತು ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ)

(3) ಷಾರ್ಪ್‌ನ ಶ್ರೇಣಿ (Sharp's series)

$$\pi = 2\sqrt{3}\left\{1 - \frac{1}{3\times3} + \frac{1}{5\times3^2} - \frac{1}{7\times3^5} + \dots\right\}$$

ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೂಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪದಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಷ್ಟೂ ಮೊತ್ತವು πಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವುದು.

ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (Normal numbers)

ಪೈಯನ್ನು ಅನೇಕ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಉದ್ದೇಶವೂ ಇದೆ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಅದನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ದಶಮಾಂಶ ಬಿಂದುವಿನ ಬಲಗಡೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೂ

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

ಈ ಹತ್ತು ಅಂಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಂದೇ ಬರುವುದು. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ 100 ಸ್ಥಾನಗಳಿವೆ ಎನ್ನಿ. ಈನೂರು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕವೂ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಬರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹತ್ತು ಸಲ ಬರಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಎಂದರೆ 0ಯು ಹತ್ತು ಸಲ, 1 ಎಂಬ ಅಂಕ ಹತ್ತು ಸಲ, 2 ಎಂಬ ಅಂಕ ಹತ್ತು ಸಲ, ... 9 ಎಂಬ ಅಂಕ ಹತ್ತು ಸಲ ಬರಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೂ ಹತ್ತು ಅಂಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬರಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕವೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಬರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ (probability) $\frac{1}{10}$

ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಸಂಭವನೀಯತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಂಕಗಳು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬಂದರೆ ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆ (normal number) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

N ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ 10,000 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿವೆ ಎನ್ನೋಣ. ಈ 10,000 ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 0,1,2,3, . . 9 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕವೂ $\frac{1}{10} \times 10{,}000 = 1000$ ಸಲ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕ್ಲುಪ್ತವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳು ಬರುವ ಸಂಭವ ನೀಯತೆ $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$ ಆದುದರಿಂದ 00,11,23,ಮುಂತಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಿಯೂ $\frac{1}{100} \times 10{,}000 = 100$ ಸಲ ಬಂದಿರಬೇಕು. 000, 112, 333 ಮುಂತಾದ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಬರುವ ಸಂಭವ ನೀಯತೆ $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{1000}$ ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೀತಿಯ ತ್ರಿವಳಿಯೂ $\frac{1}{1000} \times 10{,}000 = 10$ ಸಲ ಬಂದಿರಬೇಕು.

ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಲಾರವು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅನಂತ ಸ್ಥಾನಗಳಿದ್ದಾಗ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಂಕಗಳ ಗುಂಪು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

$$\frac{4}{11} = .\,36\ 36\ 36\ 36 \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots$$

ಇಲ್ಲಿ 3, 6 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಪುನಃ ಪುನಃ ಬರುತ್ತಿರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ 0, 1, 2, 4, 7, 8, 9 ಇವುಗಳು ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನಾವು ನೂರು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿದರೆ ಐವತ್ತು ಸಲ 3 ಮತ್ತು ಐವತ್ತು ಸಲ 6 ಬರುವುವು. ಇದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕವೂ ಹತ್ತು ಸಲ ಬರ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಎಲ್ಲ ಅಂಕಗಳೂ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ

$$\frac{137174210}{1111111111} = 0.\,123456789012345678901234567890$$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ 00, 11, 22, 55 ಮುಂತಾದ ಜೋಡಿಗಳೂ 000, 111, 333 ಮುಂತಾದ ಜೋಡಿಗಳೂ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿ ಜೋಡಿಯೂ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ 1000 ಸಲ, ಪ್ರತಿ ತ್ರಿವಳಿಯೂ 100 ಸಲ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಇದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

π ಎನ್ನುವುದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಸಾವಿರದ ಒಂಬೈನೂರ ನಲವತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ENIAC ಎಂಬ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ, π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎರಡು ಸಾವಿರ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ

0 ಯು	182 ಸಲ
1 ಎಂಬ ಅಂಕ	212 ಸಲ
2 ಎಂಬ ಅಂಕ	207 ಸಲ
3 ಎಂಬ ಅಂಕ	189 ಸಲ
4 ಎಂಬ ಅಂಕ	195 ಸಲ
5 ಎಂಬ ಅಂಕ	205 ಸಲ
6 ಎಂಬ ಅಂಕ	200 ಸಲ
7 ಎಂಬ ಅಂಕ	197 ಸಲ
8 ಎಂಬ ಅಂಕ	202 ಸಲ
9 ಎಂಬ ಅಂಕ	211 ಸಲ

ಬಂದಿವೆ. ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕವೂ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರು ಸಲ ಬಂದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಜೋಡಿಗಳು, 20 ಸಲ, ಪ್ರತಿ ತ್ರಿವಳಿಯೂ 2 ಸಲ (ಸುಮಾರು) ಬಂದಿದ್ದುವು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ಅಂಕ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕಗಳ ಜೋಡಿ, ಪ್ರತಿ ಅಂಕಗಳ ತ್ರಿವಳಿ— ಇವು ಸಂಭವನೀಯತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬರಬಹುದೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಸಫಲವಾಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ π ಒಂದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ನಾವು ಆಶಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ π ಎಂಬುದು ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದಂತಾಗುವುದು.

π ಯನ್ನು ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಇಪ್ಪತ್ತು ಸಾವಿರ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಇದರ ಜಾಲಂಗೋಚಿ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ, ಇದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು

ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಏನು ಉಪಯೋಗ? ಅಂತಹ ಉಪಯೋಗವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗಾಣವು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರೆಯುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ಗಾಣಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ನೋಡುವಂತೆ, ಹೊಸದಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ಗಣಕಯಂತ್ರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅದಕ್ಕೆ π ಯನ್ನು ಸಾವಿರಾರು ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಂತೆ ಆದೇಶ ನೀಡುವರು. ಇದೇ ಇದರ ದೊಡ್ಡ ಬಾಲಂಗೋಚಿಯ ಉಪಯೋಗ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ವೈರಸ್ ತರಹದ ಹೊಸದೊಂದು ಕಣ

ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಬರುವ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟದ್ದು ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ಚರ್. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಾದ ಈ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಅತಿಥೇಯ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಅಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಂಶವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರೋಗಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆತ ಗುರುತಿಸಿದ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಅಂಟು ರೋಗಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವಂತೆ ಕಂಡರೂ ಆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ, ಜೀವಕೋಶವೆಂಬುದೇ ಇಲ್ಲದಿರುವ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಣಗಳು ಅಂತಹ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುವೆಂಬುದು ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಈ ರೋಗಕಾರಕಗಳಿಗೆ ವೈರಸ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಣಗಳು. ಅತಿಥೇಯ ದೇಹದ ಹೊರಗಡೆ ಪುಷ್ಟಿಕಾರಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಅತಿಥೇಯ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಗುವಾಗ ತಮ್ಮ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಚಿಹಾಕಿ, ಕೋಶವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು, ಅಲ್ಲಿ ವಂಶವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ತಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಇದೀಗ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ರೋಗಕಾರಕ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಫಸಲಿಗೆ ಕದಿರು ರೋಗವೆಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ರೋಗವನ್ನು ತರಬಲ್ಲ ಈ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿರುವವರು ಅಮೆರಿಕದ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯರೋಗಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಥಿಯೊಡೋರ್ ಒ. ಡೀನರ್ ಎಂಬುವರು. ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ ಸಹ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತುಣಕುಗಳು. ಇವು ವೈರಸ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಅತಿಥೇಯ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಗೆ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿ ರೋಗ ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಈ ರೋಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಕದಿರಿನ ಆಕಾರ ತಾಳುವುದು.

ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕವುಗಳ ಅಣುತೂಕ ಸುಮಾರು 4,000,000

ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ವೈರಸಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತಿರುಳೇ 1,000,000 ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. 'ವೈರಾಯಿಡ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿರುವ ಈ ಹೊಸಬಗೆಯ ಕಣಗಳ ಅಣುತೂಕ ಕೇವಲ 50,000 ! ಅದು 400 ರಿಂದ 500 Å ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂಟಿ ಎಳೆಯ RNA. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಸರಣಿ 50 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಪಳಿಯೊಂದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲದು, ಅಷ್ಟೆ. ಅಂದರೆ, ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವನ್ನೂ ಅದು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾರದು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವೈರಾಯಿಡುಗಳು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಯಕೃತ್ತಿನ ಕೆಲವು ಅಂಟುಜಾಡ್ಯಗಳಿಗೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳಿಗೂ ವೈರಾಯಿಡುಗಳೇ ಕಾರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ನಂಬ ಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1971)

ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕುರಿತು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ರೋಗಿಯ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಲಗೊಳಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ದೇಹವು ಅವನ್ನು ಪರಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸದಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಅದು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೇ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಯಾವುದೋ ಅಜ್ಞಾತ ಕಾರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವುದ ರಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಕೈ ಮೇಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಕೃತಕ ಉತ್ತೇಜನ, ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಮಾಡಲಾರದು. ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ನಾಶವಾಗದೆ ಉಳಿದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು.

ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಮಾರ್ಸ್‌ಡೆನ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಂಶೋಧ ನಾಲಯದ ವೈದ್ಯರು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದರು. ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ಇಬ್ಬರು ರೋಗಿಗಳನ್ನಾರಿಸಿಕೊಂಡು, ಒಬ್ಬನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿದರು. ಅವನ ದೇಹವು ಪರಕೀಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ

ತನ್ನ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿತು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ತರುವಾಯ ಅವನ ರಕ್ತದ ಸೀರಮ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಾರವನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ರೋಗಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿದರು. ಅವನ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ವರ್ಧಿಸಿತು.

ಯಾವುದೇ ರೋಗಿಯ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆ ಆ ರೋಗಿಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗೆಡ್ಡೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋರಾಡುವಾಗ ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳು ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುವೆಂಬುದೇ ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆಧಾರ. ಈ ಭಾವನೆ ಹೊಸದೇನಲ್ಲ. ರಾಯಲ್ ಮಾರ್ಸ್‌ಡೆನ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹೊಸದೇನೆಂದರೆ, ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡ ಎರಡನೇ ರೋಗಿಯ ರಕ್ತದಿಂದ ಸತ್ವವುಳ್ಳ ಅಂಶವನ್ನೇ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೊದಲನೆ ರೋಗಿಯ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿದ್ದು.

ಪರಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಾಶಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳು ಅಪಾಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಒಂದು ಸಂಕೇತ ವಾಹಕ ರಾಸಾಯನಿಕದ ಮುಖಾಂತರ ಆ ವರ್ತಮಾನವನ್ನು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೇತಕವಾಹಕ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಅವರು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಮೊದಲನೆಯ ರೋಗಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಅವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಆ ವೈದ್ಯರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣಿಸಿದಂಥ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರ ಅನುಮತಿ ಪಡೆದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಫಲಿತಾಂಶ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ರೋಗವು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾರಂಭಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವವರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ನೋಡುವ ಯೋಚನೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

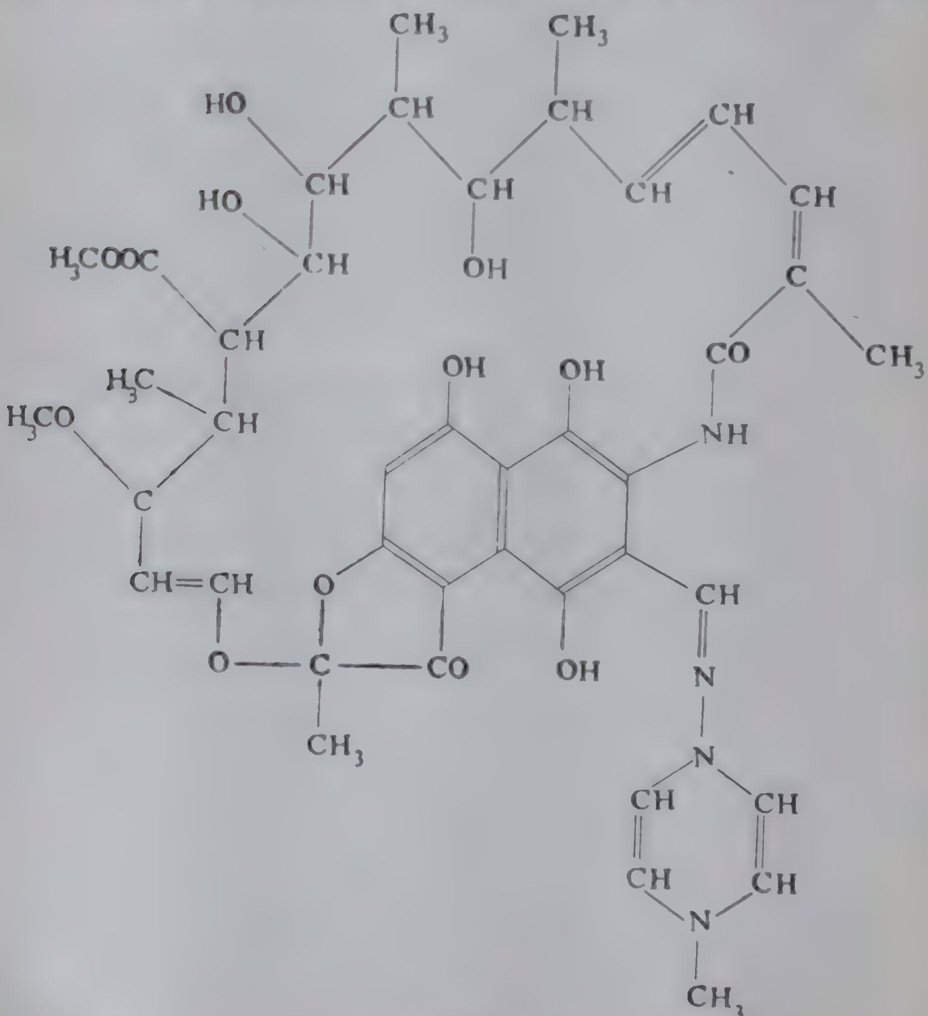
(ಆಧಾರ: *Spectrum* No. 89, 1971)

ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಮದ್ದು

ಹದಿನೆಂಟು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಹ ಕ್ಷಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸಿದ್ಧೌಷಧಿಯೂ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ವೈದ್ಯರು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ

ಸಲಹೆಗಳೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ಪರ್ವತಾರೋಹಣ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಕೆಲವರು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರೆ, ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಶೀತ ಹವೆ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಒಬ್ಬರೂ ಉಷ್ಣ ಹವೆ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಇನ್ನೊಬ್ಬರೂ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು.

1939 ರಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಮನ್ ವಾಕ್ಸ್‌ಮನ್‌ರವರು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕ್ಷಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಿದ್ಧೌಷಧಿ ಸಿಕ್ಕಂತಾಯಿತು. ಕ್ಷಯರೋಗ ಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂತರೆ ಅವು ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ವಾಕ್ಸ್‌ಮನ್‌ರವರು ಕ್ಷಯರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಜೀವಕವನ್ನು (antibiotic) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಿದರು. ಅವರ ಊಹೆಯನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಐದು ವರ್ಷಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊ



ರಿಫ್ಯಾಂಪಿಸಿನ್

ಮೈಸಿನ್ನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿಸ್ ಗ್ರಿಸ್ಯೂಸ್** ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯು ಈ ಪ್ರತಿಜೀವಕವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟರು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮದ್ದುಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ.

ಈಗ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮದ್ದುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದದು ಐಸೊನಿಕೊಟಿನಿಕ್ ಹೈಡ್ರಸೈಡ್ (INH). ಇದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಅನಿಷ್ಟ ಉಪ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪ್ಯಾರ ಅಮೈನೊ ಸ್ಯಾಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು (PAS) ಜೊತೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಮದ್ದುಗಳೆಂದರೆ, ಈಥ್ಯಾಂಬ್ಯುಟಾಲ್ (EMB), ಪೈರಾಜಿನಮೈಡ್ (PZA), ಕೆಪ್ರೊಮೈಸಿನ್ ಮುಂತಾದವು. ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಉಪಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಕಳೆದ ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸದೊಂದು ಮದ್ದು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಅದರ ಹೆಸರು ರಿಫ್ಯಾಂಪಿನ್.

ಕ್ಷಯರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ RNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಎಂಬ ಎಂಜೈಮನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಈ ರಿಫ್ಯಾಂಪಿನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ **ಎಸ್. ಮೆಡಿಟರೇನಿ** ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ. ರಿಫ್ಯಾಂಪಿನ್ ಇತರ ಮದ್ದುಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1971)

ಹಳೆಯ ಕಾಗದದಿಂದ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್

ಅಮೆರಿಕನರು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಸಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 60ರಷ್ಟು ಕಾಗದವೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ನೀಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗ? ಅದನ್ನು ಸುಟ್ಟುಹಾಕುವುದು ವ್ಯರ್ಥಕರ; ಅಲ್ಲದೆ ವಾತಾವರಣದ ಮಲಿನತೆಗೆ ಅದು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಆಂಡ್ರು ಪೋರ್ಟಿಯಸ್‌ರವರು ಈಗೊಂದು ಉಪಾಯ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದ ಬರೀ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ತಾನೆ? ಅದರ ಜಲ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಬರುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಕಿಣ್ವನದಿಂದ (fermentation) ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆಲ್ಕೊಹಾಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವೆಂಬುದು ಪೋರ್ಟಿಯಸ್‌ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ತತ್ವಶಃ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಸದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸು ಕೇವಲ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಆದ ಪದಾರ್ಥ ಎಂಬುದು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತೋ ಅಂದೇ ಈ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ಕೊಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕಾಗದ

ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೊಳಚೆಯನ್ನು ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಮೊದಲಾದ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು 230°C ನಲ್ಲಿ 4% ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲವಿಭಜನೆ ಮಾಡಿ, ಸೂಕ್ತ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನು ಹಾಕಿ, ಸೋಸಿ, ಕಿಣ್ವನಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸುವ ಅಗ್ಗವಾದ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವುದು ಪ್ರೋರ್ಟಿಯರ್‌ರವರ ಮಹತ್ಸಾಧನೆ.

ಶೇಕಡ 60ರಷ್ಟು ಕಾಗದವಿರುವ ಕೊಳಚೆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ 250 ಟನ್ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಸ್ಥಾವರವನ್ನು (Plant) ಈಗ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರಿಂದ ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ ಐದು ಲಕ್ಷ ಡಾಲರ್ ಲಾಭ ಬರುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ನವೆಂಬರ್ 1971)

ಚಂದ್ರಲೋಕದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಗಾಜಿನ ಆಮದು

ಗಾಜಿನಂತೆ ಕಾಣುವ, ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ, ಸಹಸ್ರಾರು ನಾಲ್ಕೈದು ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಗುಂಡುಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಕಡೆ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಶೇಕಡ 72ರಷ್ಟು ಬಿಳಿ ಸಿಲಿಕ (SiO_2) ಇರುವ ಈ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 13ರಷ್ಟು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಇತರ ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತವಲ್ಲವೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ನಾನಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ. ಭಾರೀ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಪಘಾತ ಒಂದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ (ಬಹುಶಃ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಲ್ಕೆಯೊಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ), ಅಪಾರವಾದ ಶಾಖ ಹುಟ್ಟಿ, ಅಪಘಾತ ಉಂಟಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆ ಕರಗಿಹೋಗಿ ತುಂತುರು ತುಂತುರಾಗಿ ಸಿಡಿದಿರಬೇಕೆಂದೂ ಅದು ಘನೀಭವಿಸಿ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆಯೆಂದೂ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪದಿರುವವರೂ ಬಹುಮಂದಿ ಇದ್ದಾರೆ.

ನ್ಯಾಸ (NASA) ಸಂಸ್ಥೆಯ ಏಮ್ಸ್ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡೀನ್ ಆರ್. ಚಾಪ್‌ಮನ್‌ರವರು ಕಳೆದ ಏಳು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. 47000 ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 205 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಿವೇಶನಗಳಿಂದ ಆಯ್ದು ತಂದ 507 ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಎಸೆದ ಕಾಯಗಳ ವಿಕ್ಷೇಪ ಪಥಗಳ

(trajectories) ಪಥ್ಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳ ನೆರವು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದೆಲ್ಲದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವರ ತೀರ್ಮಾನ: ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಾದ ಅಪಘಾತ ದಿಂದ ಬಂದವಲ್ಲ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಾದ ಅಪಘಾತದಿಂದ ಬಂದವು.

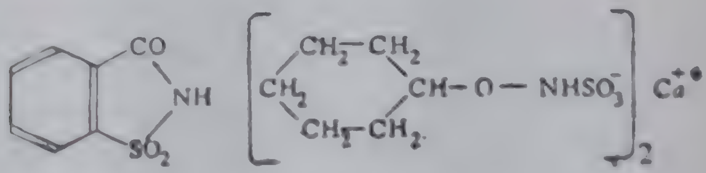
ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿರುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾ-ಇಂಡೋನೇಷ್ಯ-ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ 10 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಉತ್ಕ್ರಮಣವಾಗಿ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಭಾರೀ ಉಲ್ಕೆ ವಾಯು ಮಂಡಲವನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿರುವುದು ನಿಜವಾದರೆ, ಸುಮಾರು ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರು ವ್ಯಾಸದ ಕಂದರ ಉಂಟಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾದ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಆ ಕಂದರದ ಸುತ್ತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ವರ್ತುಲಾಕಾರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಕಂದರ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಆಕೃತಿ ವರ್ತುಲಾಕಾರದಲ್ಲ. ಈಗ ಅವು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಆಕಾರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಬಂದು ಬೀಳಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿರ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ನೋಡಲಾಗಿ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಟೈಕೊ (Tycho) ಕಂದರದಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಟೈಕೊ ಕಂದರದ ವ್ಯಾಸ ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಚಂದ್ರನು ವಾಯು ಮಂಡಲದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಅಷ್ಟು ಅಗಲದ ಕಂದರದಿಂದಲೇ ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಟನ್ ಟೆಕ್ಟೈಟುಗಳು ಬಂದಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬಂತಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ನವೆಂಬರ್ 1971)

ಮಧುಕಾರಿಗಳು

ಡಯಾಬಿಟೀಸ್ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುವವರು ಸಕ್ಕರೆ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಮಿತಗೊಳಿ ಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ ತಿನಿಸುಗಳಿಗೆ ಸಿಹಿ ರುಚಿ ಕೊಡಬಲ್ಲ ಬೇರೆ 'ಮಧುಕಾರಿ'ಗಳಿಗಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದದ್ದು ಸ್ಯಾಕರಿನ್. ಜಾನ್ಸ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕಾನ್ಸ್ಟಂಟೀನ್ ಫಾಲ್‌ಬರ್ಗ್ ರವರು 1879ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರು ಟಾಲ್ಯೂನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ದೊರೆಯಿತು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಕ್ಕರೆಗಿಂತ ಮುನ್ನೂರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿ. ಆದರೆ ತಿಂದ ಅನಂತರ ನಾಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಹಿತಕರವಾದ ರುಚಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಸ್ಯಾಕರಿನ್

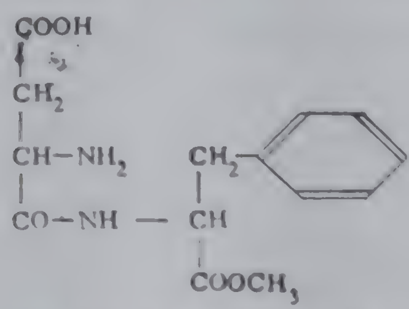
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಪಥ್ಯಮಾಡಬೇಕಾದವರು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ.



ಸ್ಯಾಕರಿನ್ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸೈಕ್ಲಮೇಟ್

ಅದಾದನಂತರ ಸೈಕ್ಲಮೇಟ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಇವು ಸಕ್ಕರೆಯ 30ರಷ್ಟು ಸಿಹಿ. ಇವನ್ನು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪಥ್ಯದವರೂ ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದೆಂಬ ಸೂಚನೆ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

1969ರಲ್ಲಿ ಜಿ. ಡಿ. ಸರ್ಲ್ ಅಂಡ್ ಕಂಪನಿಯವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫೀನೈಲ್ ಅಲನೀನಿನ ಮೀಥೈಲ್ ಎಸ್ಟರನ್ನು ಈಗ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಸಕ್ಕರೆಯ 160ರಷ್ಟು ಸಿಹಿ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.



ಆಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫೀನೈಲ್ ಅಲನೀನಿನ ಮೀಥೈಲ್ ಎಸ್ಟರು

ಅಮೆರಿಕದ ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಲಿಂಡ ಬಾರ್ಟೊಷುಕ್ ಸಮ್ಮರ್‌ಫೀಲ್ಡ್‌ರವರು ಇದೀಗ ಘಾನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಮಿರ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ಬೋರೆ ಹಣ್ಣಿನಂತಹ ಒಂದು ಹಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಘಾನಾದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಆ ಹಣ್ಣನ್ನು ಜನ ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ರುಚಿ ನೋಡಿದ ಮೇಲೆ ಬಹುಕಾಲ ನಾಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಸಿಹಿ ರುಚಿ ಉಳಿದುಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅನಂತರ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣು ತಿಂದರೆ ಪಾನಕದ ರುಚಿಯ

ಅನುಭವವಾಗುವುದಂತೆ. ಈ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಹಿ ರುಚಿಗೆ ಒಂದು ಗ್ಲೈಕೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಒಣಗಿಸಿದ ಈ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿವೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ನವೆಂಬರ್ 1971)

ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಮದ್ದು

ವೈದ್ಯರು ಯಾವುದೇ ಮದ್ದನ್ನು ಕೊಡುವಾಗ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಇಷ್ಟು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಎಂದು ನಿಗದಿ ಮಾಡಿ ಮದ್ದು ನೀಡುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಎಲ್ಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣಕ ಡೋಸು (standard dose) ಎಂದು ಯಾವ ಮದ್ದಿನ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹೇಳುವುದೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಮದ್ದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದದೆ ರಕ್ತಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರಬೇಕು. ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗಿಂತ ಮೂವತ್ತರಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ತಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ನೀಗಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರೆಂಬ ವಿಷಯ ಈಗ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಡೋಸು ಮದ್ದನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಷ್ಟೆ? ಒಬ್ಬನಿಗೆ ಸರಿ ಎನಿಸುವ ಡೋಸು ಇನ್ನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಏನೂ ಸಾಲದಾಗಬಹುದು, ಮತ್ತೊಬ್ಬನಿಗೆ ಅದು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪಾಯಕರವೆನಿಸಬಹುದು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಡೋಸು ಮದ್ದು ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ವೈದ್ಯರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕೆಂದು ಲಂಡನ್ನಿನ ಹ್ಯಾಮರ್‌ಸ್ಮಿತ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಡಾ. ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಡೇವೀಸ್‌ರವರು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಯಶಸ್ಸು ಇನ್ನೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲವಾದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಸುಳಿವು ಸಿಕ್ಕಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ.

ರಕ್ತಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿರುವ ಮದ್ದನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದು ಯಕೃತ್ತು. ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಯಕೃತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವರದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಟುವಾದ ಎಂಜೈಮುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಎಂಬುದು ಈಗ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಎಂಜೈಮುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೇ ನಡೆಸಲಿ, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲೇಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಯಕೃತ್ತುಗಳು ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಚುರುಕಿನಿಂದ ನಡೆಸುವುವೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಡೋಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಡೇವಿಸ್‌ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. 24 ಗಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಒಂದೊಂದು ಹನಿ ರಕ್ತವನ್ನು

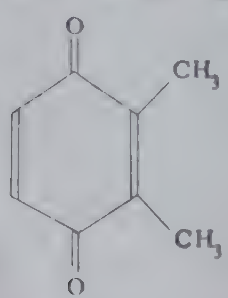
ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಅಗತ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುವುದೆಂಬುದು ಅವರ ಆಸೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿವೆ.

(ಆಧಾರ: *Spectrum*, No 90, 1971)

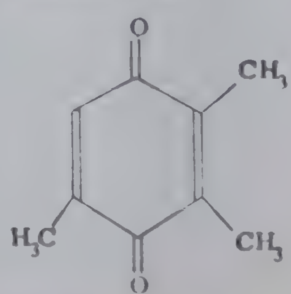
ಸ್ವರಕ್ಷಣೋಪಾಯ

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ನಿಸರ್ಗವು ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹರಚನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಶರೀರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಬಣ್ಣ ಅವು ವಾಸಿಸುವ ಪರಿಸರದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡುಬಿಡುವುದರಿಂದ ಶತ್ರುಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರವಿಚಿತ್ರವಾದ ಗುರುತುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಅರುಚಿಕರವಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ವಿಷಕರವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಶತ್ರುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಬೊಂಬಾರ್ಡಿಯರ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೀರುಂಡೆಯು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ವಿನೋನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿರುವ ಒಂದು ಬಿಸಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತುಂತುರುತುಂತುರಾಗಿ ಎರಚುವ ಮೂಲಕ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಓಡಿಸುವುದೆಂದು ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಥಾಮಸ್ ಐಸ್ನರ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಜೇಡನ ಬಳಗದ ವೆಸೋನೆಸ್ ಸಾಯಿ ಎಂಬ ಒಂದು ಜೀವಿ ಇನ್ನೂ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲವಾದ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಂತೆ.

ಶತ್ರು ಸಮೀಪಿಸಿದೊಡನೆಯೇ ಅದು ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನು ಕಾರುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯ ಎರಡು ಬದಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ತಿಳಿ ದ್ರವ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬರೀ ನೀರು. ಕಾಲುವೆಗಳಂತಿರುವ ಗಾಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಆ ದ್ರವ ಹರಿದು ಬಂದು ಕಾಲುಗಳ ಬುಡಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕಾರವಾದ ಘಾಟು ವಾಸನೆಯ ಒಂದು ಕೆಂಪು ದ್ರವ ಅದರೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಜೀವಿ ತನ್ನ ಮುಂಗಾಲುಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಶತ್ರುವಿನ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಬಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ಶತ್ರು ಅದನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು ಪಲಾಯನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಕ್ವಿನೋನು



ಟ್ರೈಮೀಥೈಲ್ ಕ್ವಿನೋನು

ಆ ಕಂದು ದ್ರವ ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಮೀಥೈಲ್ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ, ಅಷ್ಟೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ. ಎರಡೂ ಕಾರವಾದ ಘಾಟು ವಾಸನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ. ಹಾಗಾದರೆ, ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇಕೆ ಬೇಕು? ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಅವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ದ್ರವನ ಬಿಂದು (melting point) ಕಡಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಆ ಮಿಶ್ರಣ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅದು ಸ್ರವಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಅವು ಅಸ್ಥಿರ; ಬೇಗ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಮಿಶ್ರಣ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ತರುವಾಯ ನೀರನ್ನು ತಂದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತ ಸಾರತೆಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ನವೆಂಬರ್ 1971)

ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಆದಿಮಾನವ

ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಕುಲದ ಇತಿಹಾಸ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಿನ ಕಾಲದ ಒರಟೊರಟಾದ ಶಿಲಾಯುಧಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಶಿಲಾಯುಧಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಬಂದಿವೆ. ಸುಮಾರು 500,000 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಬೆಂಕಿಯ ಉಪಯೋಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆ ದೊರೆತಿದೆ. 200,000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಮಾನವರ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅದಾವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಮನುಷ್ಯನ ಅವಶೇಷ ಮಾತ್ರ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ಕೊರತೆ ಇನ್ನಿಲ್ಲ.

ಏಯ್-ಮಾರ್ಸೇಲ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹೆನ್ರಿ ಡಿ ಲಮ್ಲಿ ಅವರ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ತಂಡದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1964ರಿಂದ ಪೈರೆನೀಸ್ ಪರ್ವತಗಳ ಪೂರ್ವಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರ್ಪಿಗ್ನಾನ್ ಬಳಿ ಇರುವ ಒಂದು ಗುಹಾನಿವೇಶನದ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾವಶೇಷಗಳು ಸುಮಾರು 200,000 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗೊಂಡವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. 1969 ಮತ್ತು 1970ರಲ್ಲಿ ಆ ಅವಶೇಷಗಳೊಂದಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಕೆಳದವಡೆಯ ಕೆಲವು ತುಂಡುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದುವು. 1971ರ ಜುಲೈನಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಮುಂದಿನ ಅರ್ಧಭಾಗ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಹಣೆ, ಹುಬ್ಬಿನ ಎಲುಬು, ಕಣ್ಣಿನ ಗುಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ದವಡೆ ಎಲ್ಲವೂ ದೊರೆತಿವೆ. ಇದುವರೆಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಅವಶೇಷಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಮಾನವ ಪ್ರಭೇದದವೆಂದು ಡಿ ಲಮ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸುಮಾರು 90,000 ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಮಾನವರಿಗಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರಭೇದದವರೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿರುವ ಈ ಪೈರಿನೀಸ್ ಆದಿಮಾನವರು ಜಾವ ಮತ್ತು ಚೀಣಾಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ

500,000 ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ಹೋಮೋ ಎರೆಕ್ಟಸ್ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದವರೆಂದು ಡಿ ಲಮ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಡಿಸೆಂಬರ್ 1971)

ಹತ್ತನೆಯ ಗ್ರಹ

ಇದುವರೆಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹ ಪ್ಲೂಟೊ. ಬುಧ ಮತ್ತು ಗುರುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು (asteroids) ಲೆಕ್ಕದಿಂದ ಬಿಟ್ಟರೆ ಪ್ಲೂಟೊ ಒಂಬತ್ತನೆಯ ಗ್ರಹ. ಅದು ಪತ್ತೆಯಾದದ್ದು 1930ರಲ್ಲಿ. ಅದರ ಆಚೆ ಹತ್ತನೆಯ ಗ್ರಹ ಒಂದಿದೆಯೆ? ಇದೆಯೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಗ್ರಹ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಬಹಳ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಬಹು ದೂರವಿರುವುದರಿಂದ ತಾರೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅದರ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಚಂದ್ರನ ವ್ಯಾಸದಷ್ಟು ದೂರ ಸರಿಯಲು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

ಗ್ರಹಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಬುಧನ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಒಳಗಡೆ, ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಗ್ರಹವಿರಬಹುದೆಂದು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಲಿವೆರಿಯರ್ ಎಂಬ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ಯೂರನಸ್‌ನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಕಲತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದರ ಆಚೆ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಹವಿರಬೇಕೆಂದು (ಅದೇ ತದನಂತರದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ನೆಪ್ಚೂನ್) ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದ್ದ ಲಿವೆರಿಯರ್, ಬುಧನ ಕಕ್ಷೆಯ ಕ್ರಮಚ್ಯುತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಅದರ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಒಳಕಕ್ಷೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಹವಿರಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ರೋಮನರ ಅಗ್ನಿದೇವತೆಯಾದ ವಲ್ಕನ್‌ನ ಹೆಸರನ್ನು ಆ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನೀಡಿದ್ದ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಖಗೋಳ ಕಾಯಗಳನ್ನು ವಲ್ಕನ್ ಎಂದೇ ಗುರುತಿಸಿ ಕೆಲವರು ವಾದಿಸಿರುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಅವಾವುದೂ ಸ್ಥಿರಪಡಲಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬುಧನ ಕಕ್ಷೆಯ ಕ್ರಮಚ್ಯುತಿಗೆ ಸಕಾರಣ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ಮೇಲೆ ವಲ್ಕನ್ ಕುರಿತ ಊಹಾಪೋಹಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟುಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಈಗ ಪುನಃ ವಲ್ಕನ್‌ಗೆ ಜೀವ ಬಂದಿದೆ.

1970ರಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಒಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುವ ಹಲವಾರು ಕಾಯಗಳನ್ನು ಡೌಲಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಹೆನ್ರಿ ಸಿ. ಕೋರ್ಟನ್‌ರವರು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕದಲ್ಲಿನ ದೋಷ

ಗಳಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂಶಯದಿಂದ ಅದರ ಕೂಲಂಕಷ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿರುವ ಕೋರ್ಟಿನ್‌ರವರು ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಏಳಂತೂ ನಿಜವಾದ ಕಾಯಗಳೇ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಉತ್ತರ ಕ್ಯಾರೊಲಿನಾ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕರೂ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ವರ್ಜೀನಿಯಾದ ಮೂರನೆಯ ವೀಕ್ಷಕರೊಬ್ಬರು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅವು ಏನು? ಧೂಮಕೇತುಗಳೆ? ಅತಿದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ದೂರದಿಂದ ಸಾಗಿಬಂದಿರುವ ಒಂದು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹವೆ? ಸೂರ್ಯನು ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಾ ತನ್ನ ಗುರುತ್ವದ ನೆರವಿನಿಂದ ಗುಡಿಸಿ ಶೇಖರಿಸಿರುವ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಕಸವೇ? ಕಕ್ಷೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿನೋಡಿದರೆ ಅದು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವಂತೂ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಕೋರ್ಟಿನ್‌ರವರ ಮತ. ಅದು ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಗ್ರಹವೇ ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ವ್ಯಾಸ 500 ಮೈಲಿ ಇರಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಅದಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರ ಒಂಬತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಮೈಲಿ. ಅದು ಬುಧನ ಕಕ್ಷೆಯಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಬೀರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ. ಬರಲಿರುವ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೆನಡ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಿರುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಇತ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಡಿಸೆಂಬರ್ 1971)

ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಲದ ರಕ್ತದ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಜೀವಿಯಿಂದ ಜೀವಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಅದೇ ಸಂಕೇತಗಳೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುವು ಎಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ದೊರೆತಿರುವ ಪುರಾವೆಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಕೋಶರಹಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಡನೆ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತಂತಹವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಂಕೇತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಮೊಲದ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಇಲಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕೋಶರಹಿತ ಸಾರದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ಮೊಲದ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ನೇ ತಯಾರಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲಿಯ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಅನ್ಯ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾಗುವುದೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ಅದೂ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಿ. ಡಿ. ಲೇನ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ಬಿ. ಗುರ್ಡನ್‌ರವರೂ ಬ್ರಸೆಲ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜಿ. ಮಾರ್ಜೆಯವರೂ ಈಗ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಆರಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು **ಕ್ಸೀನೊಪಸ್ ಲೇವಿಸ್**

ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಕಪ್ಪೆಯ ಅಂಡಾಣುಗಳನ್ನು. ಈ ಅಂಡಾಣು ಕೋಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಮೊಲದ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಹಲವಾರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಕಪ್ಪೆಯ ಅಂಡಾಣುಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ನೋಡಿದರು. ಜೊತೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವಿರುವ ಹೇಮಿನ್ ಸಹ ಒದಗಿಸಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು ಹಿಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಹಾಗೆ ತಯಾರಾದ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೊಲದ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ನೇ ಆಗಿತ್ತು. ಅದೇ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಂಶವು ಕೋಶರಹಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೋ ಅದರ ನೂರರಷ್ಟು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಅದು ಕಪ್ಪೆಯ ಅಂಡಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಮೊಲಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಂಶ ಮೊಲದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಒಂದು ಭಾವನೆ ಇದೆ. ಹಾಗಿರುವುದೇ ಆದರೆ ಅದೇ ಅಂಶ ಮೊಲದ ಅಷ್ಟು ದೂರ ಸಂಬಂಧಿಯಾದ ಕಪ್ಪೆಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ ಎಂದಾಯಿತಲ್ಲವೆ? ಅಂದ ಮೇಲೆ ತತ್ವಶಃ ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಲದ ರಕ್ತದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯ!

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಡಿಸೆಂಬರ್ 1971)

ಅತ್ಯಧಿಕ ತೂಕದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತು

ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪರಮಾಣುತೂಕದ ಧಾತು ಎಂದರೆ, 238 ತೂಕದ ಯುರೇನಿಯಮ್. ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾದ ಹತ್ತಾರು ಧಾತುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಧಾತುಗಳಾದುದರಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮೇ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನುಳಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಈಗ ಅದು ಆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಕೆಲವು ಉಲ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ 244 ತೂಕದ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ (Pu) ಇದೆ ಎಂಬುದು ಕಳೆದ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ಅದು ಇರಬಹುದೆಂಬ ಸಂಶಯದಿಂದ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕಾಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊನಲ್ಲಿಯ ಲಾಸ್ ಅಲಮಾಸ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಡಾರ್ಲೀನ್ ಹಾಫ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು 85 ಕಿಗ್ರಾಂ. ಬ್ಯಾಸ್ಟ್ನೈಸೈಟ್ ಖನಿಜಕ್ಕೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ Pu–234 ಮತ್ತು Pu–236ಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿದರು.

ಬ್ಯಾಸ್ಟ್ನಸೈಟ್ ಖನಿಜವು ವಿರಳಭಸ್ಮಧಾತುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಫ್ಲೂರೋಕಾರ್ಬೋನೇಟು. ಅದರಿಂದ ವಿರಳ ಭಸ್ಮ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅನಂತರ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ತೂಕರೋಹಿತ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (mass spectrometer) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ Pu–244ರ 268 ಪರಮಾಣುಗಳು ಕಂಡುಬಂದುವು.

Pu–244ರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ 80,000,000 ವರ್ಷಗಳು. ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು ಈಗ ಐದು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, Pu–244ರ ಮೂಲ ಸಂಗ್ರಹವು ಈ ವೇಳೆಗೆ 50 ಸಲ ಪುನಃ ಪುನಃ ಅರ್ಧಿಸಿದೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಸಂಗ್ರಹದ ಪ್ರಮಾಣ 10^{20} ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಶೈಶವದಲ್ಲಿ Pu–244 ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇರಳವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ತಾತ್ವಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 114 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮತ್ತು ಅದರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಧಾತುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ 114ನೆ ಧಾತು ಸೀಸವನ್ನು ಹೋಲುವುದು. ಈಗ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಹುಡುಕಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಹತ್ತು ಪೌಂಡು ಚಂದ್ರಶಿಲೆ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದ ತಳದಿಂದ ತೆಗೆದ ಹದಿನೈದು ಪೌಂಡು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಉರುಳೆಗಳು, ಎಂಬತ್ತೆಂಟು ಪೌಂಡು ಚಿನ್ನದ ಗಟ್ಟಿ, ನಲವತ್ತೈದು ಪೌಂಡು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮುಂತಾಗಿ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೂ ಆ ಧಾತುವೇ ಆಗಲಿ, ಅದರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಧಾತುಗಳೇ ಆಗಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವದ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಡಿಸೆಂಬರ್ 1971)

ಭಾಟ್ನಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು

1968 ಮತ್ತು 1969ರ ಭಾಟ್ನಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಈಚೆಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಯಿತು. 1968ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ದೆಹಲಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಉಪ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎ. ಪಿ. ಮಿತ್ರ ಅವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅಯಾನುಗೋಳವನ್ನು (ionosphere) ಕುರಿತು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಕಾನ್‌ಪುರದ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಇಲಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಡಾ. ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ರೋಹಿತದರ್ಶನ (Chemical Spectroscopy) ಮತ್ತು ಅಣುರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. 1967 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಫ್ಯಾರಡೆ ಸೊಸೈಟಿಯು ಅವರಿಗೆ ಮಾರ್ಲೊ ಪದಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಸನ್ಮಾನಿಸಿತು. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದವರು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವ

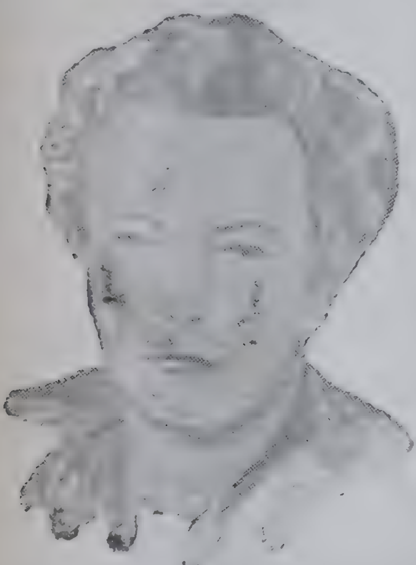
ವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಲ್ಲಭಭಾಯಿ ಪಟೇಲ್ ಚೆಸ್ಟ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೀವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಲಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಟಿ. ಎ. ವೆಂಕಟಸುಬ್ರಮಣ್ಯನ್ ಅವರು. ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯದ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಕ್ಷಿತೀಶ್ ರಂಜನ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಅವರಿಗೆ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಫಲವತ್ಕಾರಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಯಂತ್ರಸ್ಥಾನಗಳ ರೂಪಣೆ, ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಅವರು ವಹಿಸಿರುವ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದು. ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಎಸ್. ಆರ್. ಮುಖರ್ಜಿಯವರಿಗೂ ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಸೇಠ್ ಜಿ. ಎಸ್. ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ವಿ. ಕೆ. ಶೇಠ್ ಅವರಿಗೂ ಹಂಚಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1969ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಎ. ಎನ್. ಮಿತ್ರ ಅವರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಬೈಜಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (Nuclear Physics). ಜಮ್ಮು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಎಸ್. ಜೈನ್‌ರವರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಸ್ಯೋತ್ಪನ್ನಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹವಾದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದಂತೆಯೇ ಇಬ್ಬರಿಗೆ ಹಂಚಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತರು ಮದ್ರಾಸು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಕಲ್ಯಾಣರಾಮನ್ ಹಾಗೂ ಚಂಡೀಗಢದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ರಣಜಿತ್‌ರಾಯ್ ಚೌಧುರಿ ಅವರು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಡಾ. ಮೇರಿಯ ಗಪರ್ಟ್-ಮೇಯರ್



ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬೈಜಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತೆ, ಡಾ. ಮೇರಿಯ ಗಪರ್ಟ್-ಮೇಯರ್‌ರವರು ಕಳೆದ ಫೆಬ್ರವರಿ 20 ರಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯೆಗೊದಲ್ಲಿ ಹೃದಯಸ್ತಂಭನದಿಂದ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಆಕೆಗೆ 65 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು.

ಮೇರಿಯ ಗಪರ್ಟ್‌ರವರು 1906ರ ಜೂನ್ 28ರಂದು ಆಗ ಜರ್ಮನಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದ, ಈಗ ಪೋಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ, ಕಾಟೊವಿಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಆರು ತಲೆಮಾರುಗಳ ಪರ್ಯಂತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತ ಬಂದಿರುವ ಸಾರಸ್ವತ ಮನೆತನದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಮೇರಿಯರವರು ಗಾಟಿಂಗೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಖಾಸಗಿ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು, ಕೊನೆಗೆ ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, 1930ರಲ್ಲಿ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ವೇತನದ ಮೇಲೆ ಅಮೇರಿಕದಿಂದ ಬಂದು ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಇ. ಮೇಯರ್ ಅವರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಮದುವೆಯಾದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಗಪರ್ಟ್-ಮೇಯರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

1931ರಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪತಿಯೊಡನೆ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಬಂದು ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಜಾನ್ಸ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. 1933ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಪೌರತ್ವ ದೊರಕಿತು. 1939ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕಿಯಾದರು. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಸಿ. ಯುರೆ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ

ಯುರೇನಿಯಮ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರು. ಯುದ್ಧಕಾಲದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾಗಿತ್ತೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ.

1945ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಟಡೀಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಅವರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ನ್ಯೂಜಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾದರು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, 1948ರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಬೀಜದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ತಮ್ಮ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಇಂದು ಅವರ ಹೆಸರು ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿರುವುದು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ. 1960ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡು ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯೆಗೋಗೆ ತೆರಳಿದರು. ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅವರು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದರು.

ಪರಮಾಣುಬೀಜದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟದ್ದು 1947ರಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶ. ಪರಮಾಣುಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜಕಣಗಳು (nucleons), ಅಂದರೆ ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ (ಉದಾ. 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126) ಅಂತಹ ಬೀಜಗಳು ಇತರ ಬೀಜಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೂ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಮ್. ಎಲ್ಸಾಸರ್‌ರವರು ಗಮನಿಸಿದ್ದರಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಯಕ್ಷಿಣೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದು (magic numbers) ಕರೆದು ತಮಾಷೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು. ಡಾ. ಗಪರ್ಟ್-ಮೇಯರ್ ಅವರು ಅದಕ್ಕೊಂದು ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ (shells) ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವುವೋ ಹಾಗೆ ಬೀಜದ ಒಳಗಡೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿರುವುವೆಂದೂ ಯಾವುದೇ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಪರಮಾಣು ಹೇಗೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಪಡೆಯುವುದೋ (ಉದಾ. ವಿರಳಾನಿಲಗಳಾದ ಹೀಲಿಯಮ್, ನಿಯಾನ್ ಇತ್ಯಾದಿ) ಹಾಗೆ ಬೀಜದೊಳಗೂ ಬೀಜಕಣಗಳು ವಿವಿಧ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಆ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಒದಗುವುದೆಂದೂ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಒಂದು ವಿಸ್ತೃತ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅವರು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಜರ್ಮನಿಯ ಹ್ಯಾಂಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಾ. ಜೆ. ಹಾನ್ಸ್ ಡಿ. ಯೆನ್ಸೆನ್‌ರವರು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇದೇ ಆಲೋಚನಾಸರಣಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ 1949ರ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇದೇ ಭಾವನೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಈ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಇವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಡಾ. ಇ. ಪಿ. ವಿಗ್ನರ್ ಅವರಿಗೂ 1963ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

1956ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಗಪರ್ಟ್-ಮೇಯರ್ ಅವರು ಅಮೆರಿಕದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಚುನಾಯಿತರಾದರು. ತಮ್ಮ ಪತಿಯೊಂದಿಗೆ ರಚಿಸಿದ *Statistical Mechanics* (1940) ಮತ್ತು ಯೆನ್ಸೆನ್‌ರವರೊಂದಿಗೆ ರಚಿಸಿದ *Elementary Theory of Nuclear Shell Structure* (1955) ಎಂಬ ಅವರ ಗ್ರಂಥಗಳು ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಗಳಿಸಿವೆ.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡೇವಿಡ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತ ಒಂದು ವಿನಾ ಇನ್ನಾವುದರಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅವರ ಪತ್ನಿ ಸರ್ವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಒಮ್ಮೆ ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ಬಳಿ ಕಾಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ ಒಂದು ಚಿತ್ರ ಕಲಾ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಅವರ ಪತ್ನಿ ಅವರನ್ನು ಒತ್ತಾಯಮಾಡಿದರು. ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಒಪ್ಪಿ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹೋದರು. ಅವರೊಡನೆ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಹೆರ್ಮಾನ್ ಮಿಂಕೋಸ್ಕಿ ಅವರೂ ಹೋದರು. ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದ ಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾ, ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಒಂದೊಂದು ಚಿತ್ರದ ಕಡೆ ತದೇಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡುತ್ತಾ ಇಬ್ಬರು ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡ ಶ್ರೀಮತಿ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಸಂತುಷ್ಟರಾದರು.

ಪ್ರದರ್ಶನದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗುವಾಗ ಚಿತ್ರಪ್ರದರ್ಶನ ಹೇಗಿತ್ತು, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಅವರು ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ನೋಡಿದ ಆ ಚಿತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೇನು ಎಂದು ಅವರ ಪತ್ನಿ ಕೇಳಿದರು. ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್‌ರವರು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಗಿ, "ನಾ ಕಾಣೆ, ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದವನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಚಿತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರಲೇ ಇಲ್ಲ" ಎಂದರು.

ಅದರಿಂದ ಅವರ ಪತ್ನಿ ಹೆಚ್ಚೇನೂ ನಿರಾಶರಾದಂತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಲ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪತಿಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದರು. ಆಕೆ ಸದಸ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ಮಹಿಳಾ ಮಂಡಲಿಗೆ ಸಾನ್ ಎಂಬೊಬ್ಬ ಸ್ವಿಸ್ ಕವಿ ಮತ್ತು ಕಾದಂಬರಿಕಾರನನ್ನು ಭೋಜನಕ್ಕೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ್ದರು. ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್‌ರವರೂ ಭೋಜನ ಕೂಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವಾಗಲೇ ಅವರ ಪತ್ನಿ "ಸಾನ್ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಸಾಹಿತಿ, ನೀವು ಅವರನ್ನು ಬಹಳ ಆದರದಿಂದ ಮಾತನಾಡಿಸಬೇಕು" ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದ್ದರು.

ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್‌ರವರು ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಪತ್ನಿ ನೀಡಿದ್ದ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಂಡು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ "ಸಾನ್‌ರವರೇ ನೀವು ಬಂದದ್ದು ಬಹಳ ಸಂತೋಷ, ನಿಮ್ಮ ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನು ನಾನು ಬಹಳ ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ" ಎಂದರು. ಜಗತ್ತಿನ ಪರಮ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಈ ಹೊಗಳಿಕೆ ಮಾತುಗಳಿಗೆ ಮಾರುಹೋದ ಆ ಸಾಹಿತಿ, ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ, "ನನ್ನ ಕಾದಂಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಿಯವಾಯಿತು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಪೇಚಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದರು. ಆತನ ಯಾವ ಕಾದಂಬರಿಯನ್ನೂ ಯಾವ ಪದ್ಯವನ್ನೂ ಅವರು ಓದಿರಲಿಲ್ಲ. ನೆರೆದಿದ್ದ ಮಹಿಳೆಯರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಕೇಳಿಸುವಂತೆ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಪತ್ನಿಯನ್ನುದ್ದೇಶಿಸಿ, "ಕ್ಯಾಥರೀನ್ ! ಸಾನ್‌ರವರು ಬರೆದಿರುವುದಾದರೂ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬಾರದಾಗಿತ್ತೆ ?" ಎಂದು ಕೂಗಿದರು.

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ (Health and Health Education); ಲೇಖಕರು: ಕೆ. ಜಿ. ನಾದಗೀರ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಶರೀರ ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರಕಾಶನ, ಮಲ್ಲಸಜ್ಜನ ವ್ಯಾಯಾಮ ಶಾಲಾ, ಧಾರವಾಡ, 1971 ; ಪುಟ : 229 ; ಬೆಲೆ : ರೂ. 5

"ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕನ್ನಡ ಬಲ್ಲ ಡಾಕ್ಟರರು ಬರೆಯುವುದೇ ಒಳ್ಳೆಯದು" ಎಂದು ಲೇಖಕರೇ ಪುಸ್ತಕದ 'ಬರೆದವರ ಮಾತು'ವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಓದಿದನಂತರ ವಿಮರ್ಶಕರಿಗೂ ಇದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೂಡಿತಲ್ಲದೆ, ಈ ರೀತಿ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬರೆಯದಿರುವುದೇ ಮೇಲು ಅನ್ನಿಸಿತೆಂದು ಹೇಳಲು ವಿಷಾದವಾಗುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಬೇಕು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಓದುಗರಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅನಾದರಣೆ, ಅಗೌರವ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ; ಅಲ್ಲದೆ ತಪ್ಪು ಭಾವನೆಗಳೂ ಬೇರೂರುತ್ತವೆ.

ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಪ್ರಗತಿ ಅದ್ಭುತ. ಆದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವಾದರೋ, ಮೊದಲಿಂದ ಕಡೆಯವರೆಗೆ, ಹಿಂದಿನ ಕಂದಾಚಾರ, ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳು, ಆಧಾರ ರಹಿತ ವಿಷಯಗಳ ನಿರೂಪಣೆ, ಅಸಂಬದ್ಧ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪು ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗೊಂದಲಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದೆ. "ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಲೇಖಕರು ಮೊದಲ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೋದುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

'ಹವೆ' ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ, 'ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ' (effective temperature) ಹಾಗೂ 'ಸೌಖ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ' (comfort zone)ಗಳ ವಿಚಾರವೇ ಇಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಇಂದು ಕುಂದಿದ್ದರೂ ಆ ವಿಷಯಗಳ ವಿವರ ತುಂಬಿವೆ.

ಒಂದೇ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡುವಾಗ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆ ಒಂದೊಂದು ಅಂಕಿಅಂಶ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪುಟ 20: ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯು 0·03%. ಆದರೆ ಪುಟ 26ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು 0·04%.

ಪುಟ 20 : "ಸರತಿಗೆ 0·22 ಚೌರಸ ಇಂಚಿನಂತೆ ಉಸಿರು ಬಿಡುತ್ತಾನೆ." ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಚೌರಸ ಇಂಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ವಾಯುವನ್ನು ಘನ ಅಳತೆ, ಅಂದರೆ ಘನ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬೇಕು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ 0·22 ಘನ ಅಂಗುಲ ಅಂದರೆ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ದೂರ. ಇದು 22 ಘನ ಅಂಗುಲ ಎಂದಿರಬೇಕು.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಓದುಗರಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಾಗೂ ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡದೇ ಇರಲಾರವು. ಪುಟ 42 : ನೀರಿನ ಅಶುದ್ಧತೆ ಯಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಈ ಶತಮಾನದ್ದಿರ ಲಾರದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಗಳಗಂಡರೋಗ (endemic goitre), ಹುಳುಕುಹಲ್ಲು (dental caries) ಸುಣ್ಣ ಚೆಕ್ಕೆ ಹಲ್ಲು (dental fluorosis) ಗಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲ. ಅಂಟುರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪೋಲಿಯೋಮೈಲೈ ಟಿಸ್ ಎಂಬ ನರಮಂಡಲ ರೋಗ, ಅಂಟುಕಾಮಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳವೇ ಇಲ್ಲ.

ಪುಟ 47 : ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾರಂಜಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹೇಸಿಗೆ ನೀರನ್ನು (sewage) ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಈ ಸಂಸ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪುಟ 48 : 'ಆಹಾರ' ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಆಹಾರವೆಂದರೇನು? "ಶರೀರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಅಥವ ಸರಿಪಡಿಸುವ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆ, ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ." 'ಸರಿಪಡಿಸು'; ಯಾವುದನ್ನು? ಉತ್ಸಾಹ?—ಆಧುನಿಕ ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದರೀತ್ಯ ಆಹಾರವೆಂದರೆ "ಜೀವಿಯನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗುಳಿಸಿಕೊಂಡು, ದಿನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಕೊಟ್ಟು, ಸವೆದ, ಹಾಳಾದ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ, ಮೈಗೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮುದಾಯ" ಎಂದು ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ (ಸಂ. ೧)ದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆಹಾರದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪ್ರಾಚೀನದ್ದು ; ಅಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣವಂತೂ ಅಲ್ಲ.

"ಸಮತೋಲ ಆಹಾರದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿವಸಕ್ಕೆ" ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲ ; ಆಹಾರಾಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣ. ಅದೂ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. .... ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪುಟ 80—ನಿರ್ಮಲೀಕರಣ (disposal of refuse); 'ರೆಫ್ಯೂಸ್' ಎಂದರೆ ಮಲ, ಮೂತ್ರ, ಸಗಣಿ, ಗಂಜಲ (excreta) ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. 'disposal of wastes' ಎಂದಿರಬೇಕು.

ಪುಟ 84—ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ (sullage water) ಅಂತಿಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ; ಬಳಸಿದ ನೀರೆಲ್ಲ 'sullage' ಅಲ್ಲ. ಅಡಿಗೆ ಮನೆ, ಬಚ್ಚಲಮನೆ, ಪಾತ್ರೆ ತೊಳೆದ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆದ ನೀರಿಗೆ sullage ಎನ್ನುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಅಂತಿಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂಗು ಬಚ್ಚಲಿನ (soak pit) ಪ್ರಸ್ತಾಪವೇ ಇಲ್ಲ.

ಇವುಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಮೊದಲಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ 'ರೋಗಗಳು' (ಪುಟ 148) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರ ಅಜ್ಞಾನ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವೇ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ರೋಗಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪುರಾತನವಾದದ್ದಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ಮೂಲವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವರ್ಗೀಕರಣಮಾಡುವುದು ಆಧುನಿಕ ತಜ್ಞರ ಪದ್ಧತಿ: ೧) ಸಜೀವಿಗಳು (Biological agents) ೨) ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಹಾರಾಂಶಗಳು (Nutrient agents ೩) ಭೌತಿಕ (Physical) ೪) ರಾಸಾಯನಿಕ (Chemical) ೫) ತಾಂತ್ರಿಕ (Mechanical ಮತ್ತು ೬) ಇತರೆ …………

ಪುಟ 149 ಪಿಡುಗು ; (epidemic) ಒಂದೇ ಮೂಲದಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. 'endemic' ಸ್ಥಳಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗವಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸ್ಥಳಜನ್ಯ ಗಳಗಂಡರೋಗ (endemic goitre) ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗವಲ್ಲ ; ಆದರೂ ಸ್ಥಳಜನ್ಯ ರೋಗ (endemic).

ಪುಟ 127 ; ತೊನ್ನು ರೋಗ ಖಂಡಿತ ಲೆಪ್ರಸಿಯಲ್ಲ. ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತೊನ್ನಿಗೆ 'Leucoderma' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. leprosy ಎನ್ನುವುದು ಕುಷ್ಠರೋಗಕ್ಕೆ.

ಪುಟ 154 ; 'immunity' ಎಂದರೆ 'ರೋಗ ವಿಮುಕ್ತತೆ' ಎಂದು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 'ರೋಗ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ' ಎಂಬುದು ಸೂಕ್ತ.

ಪುಟ 155 ; vaccine 'ಬೇಸೆಯ ರಸ' ಅಲ್ಲ.

ಪುಟ 159 ; 'ಹೇನು ಮತ್ತು ಟೈಫಸ್ ಜ್ವರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ'—'ಕೂದಲು ತೊಳೆದು ಲೀಥೇನ್ ಅಥವಾ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಲೆಸಿ ಹಚ್ಚಬೇಕು.'

ಯಾವ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಸದೇ ಈ ರೀತಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಸಲಹೆ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಾಪಾಯ. ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಈ ವಿಷಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಅನೇಕರು ಸಾವಿಗೀಡಾಗಿರುವುದನ್ನು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅತ್ಯಂತ ಗುರುತರವಾದ ಹೊಣೆಹೊತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆ ಪಡೆಯಿರಿ ಎಂದಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ಕಡೆಯದಾಗಿ, ಸಮಾಧಾನಕರವಾದ ಒಂದಂಶವನ್ನು ಹೇಳದೆ ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಓದುಗರ ಭಾಗ್ಯ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪುಸ್ತಕ ಯಾವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಎಸ್. ವಿ. ರಾಮರಾವ್

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ; ಲೇಖಕರು : ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಬಿ. ಸೋಮಣ್ಣವರ ಮತ್ತು ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಎಸ್. ಕುಲಕರ್ಣಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ, 1971 ; ಪುಟಗಳು : xii + 236 ; ಬೆಲೆ : ರೂ. 6-50.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಯು.ಸಿ. (ಸಾಯನ್ಸ್) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುವ 26 ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ತಾತ್ವಿಕ ಆಧಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೂ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ, ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಗಳು, ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳು, ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಇವೇ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವುದು ಲೇಖಕರ ಪ್ರತಿಭೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ವಿವರಣೆಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ, ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ಲಘುಗಣಕಗಳ (logarthims) ಬಳಕೆಯ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಪುಸ್ತಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ಕನ್ನಡ ಶಬ್ದಕೋಶವನ್ನೂ ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಲೇಖಕರು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪುಸ್ತಕವು 1971ರಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಲೇಖಕರು ಇದನ್ನು ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಮಂಡಲಿಯ ಎರಡು-ವರ್ಷ ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಕೋರ್ಸಿನ ಪ್ರಥಮವರ್ಷದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಕಟಣೆಯು ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಪ್ರಥಮವರ್ಷ ಪಿ.ಯು.ಸಿ.ಯ ಹೊಸ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯ 11 ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ದ್ವಿತೀಯ ವರ್ಷದ 6 ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವೆನ್ನುವುದರ ಬದಲು ಆಕರಗ್ರಂಥವೆಂದು ಕರೆಯುವುದೇ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹಲವುಕಡೆ ಪ್ರೌಢವಲ್ಲದ ಗ್ರಾಮ್ಯಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರುವುದು ಅಷ್ಟು ಹಿತಕರವಲ್ಲ. ಉದಾ : ಬಾಜು, ವಜಾಬಾಕಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. 'light' ಪದಕ್ಕೆ 'ಪ್ರಕಾಶ'ದ ಬದಲು "ಬೆಳಕು" ಸಾಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು

ಪ್ರಥಮ ಕಾಲಮಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದರೆ ಸಾಕು. ಪ್ರತಿ ಕಾಲಮಿನಲ್ಲೂ 1 2 3 ಎಂದು ಬರೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ನಿಜ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗಳೋ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಉದಾ : ಪುಟ 19,26 ಮತ್ತು 31.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ಕನ್ನಡ ಕೋಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆಯೇ ಇನ್ನೊಂದು ಕನ್ನಡ-ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಶಬ್ದಕೋಶವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ ಪುಸ್ತಕದ ಮೌಲ್ಯವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಪುಸ್ತಕವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರಯೋಗನಡೆಸುವಾಗಿನ ವಿವಿಧ ತರದ ದೋಷಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ನಿವಾರಣೆಯನ್ನೂ ಲೇಖಕರು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಂತೆಯೇ ಸೇಕಡಾದೋಷಗಳನ್ನೂ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯುವಾಗಿನ ದಶಮಾಂಶಸ್ಥಾನಗಳ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನೂ ನಿಖರತೆಯ ಅಂಶವನ್ನೂ ನಮೂದಿಸಿ, ಸಾಂಖಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಪಿ ಯು.ಸಿ. (ಸಾಯನ್ಸ್) ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಕರಗ್ರಂಥವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

—**ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್**

ಸಾಮಾನ್ಯ ರೋಗಗಳು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗೃಹಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-13 ; ಲೇಖಕರು : ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1971 ; ಪುಟಗಳು : xviii+143 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ 3 ರೂ, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : 5 ರೂ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವವರು ಅತಿ ವಿರಳ. ಅಂತಹ ಲೇಖಕರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಬುದ್ಧಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಕನ್ನಡದ ಜನತೆ ಎಷ್ಟು ಋಣಿಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಸಾಲದು.

ಒಂದು ಹೊತ್ತಗೆಯನ್ನು ಬರೆದು ಇತರರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು ಹೊರಟ ವ್ಯಕ್ತಿ ತಾನು ಬರೆಯುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ತಾನು ಬರೆಯುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗದವರೂ ಓದುತ್ತಾರೆ, ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರಹಗಾರ ಮರೆಯಬಾರದು. ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಲೀ ತನ್ನ ಭಾವನೆಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಲೀ ಎಡೆಯಿರದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಬರಹಗಾರ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತನಗೆ ಇರಬಹುದಾದ ಜ್ಞಾನದಿಂದ, ಇತರ ಉಪಯುಕ್ತ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧಿಕಾರಯುತವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಮತ್ತು

ಬರೆಯುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬರಹಗಾರ ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಅಪಕ್ವ ಬರಹಗಾರರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದರೆ ಉಪಕಾರಕ್ಕಿಂತ ಅಪಕಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ತಿಳಿದವರ ಮುಂದೆ ನಗೆಪಾಟಲಿಗೀಡಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾದ, ಸರಿಯಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ವಿವಾದಾಸ್ಪದವಾದ ಮತ್ತು ತಪ್ಪಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ದೂರೀಕರಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವುದೆಲ್ಲಾ ವೇದವಾಕ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾರದು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅರೆಬೆಂದ ಸಾಹಿತಿಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರು ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಕಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಫಲ ದೊರೆತಿಲ್ಲವೆಂದು ವಿಷಾದದಿಂದ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಹೊತ್ತಗೆ ತುಂಬಾ ದೋಷಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ (ಪು. 9) ರೋಗಗಳ ಬಗೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಜನ್ಮದಾರಭ್ಯ ಬಂದಂತಹವುಗಳು (congenital) ಮತ್ತು ಆರ್ಜಿತ (Acquired) ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಬರತಕ್ಕ ರೋಗಗಳನ್ನು (Heredi'ary diseases) ಲೇಖಕರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆತಿದ್ದಾರೆ.

"ರೋಗ ಹರಡುವಿಕೆ" ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಪು. 11) ರೋಗ ಹರಡುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಮನ ಕೊಡುವುದರ ಬದಲು ರೋಗದ ವಿರುದ್ಧ ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

"ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು ಮತ್ತು ದುಗ್ಧರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳು (lymph glands) ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಹೋರಾಡಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ." (ಪು.12 ಸಾ. 12-14) ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ದುಗ್ಧರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳು (lymph glands) ನಿಶ್ಚಲವಾದವುಗಳು. ಅವುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿ ಹೋಗಿ ಸುತ್ತುವರಿದು ಹೋರಾಡಿ ನಾಶಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ದುಗ್ಧರಸದಲ್ಲಿ ಬಂದ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ದುಗ್ಧರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಶೋಧಿಸಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಉರಿಯೂತ ವುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಿಡುಬಿನ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಕೈಹಾಕಿ (ಪು. 14 ಸಾ. 13) ". . . . ನಂತರ ಅಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕ ಶೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶೈತ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿಡುತ್ತಾರೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ (cow pox) ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಒಂದು ಜೀವಂತ ಲಸಿಕೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಮರೆತಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ, ಬಾಟುಲಿಸಮ್ ವಿಷಯ ತಿಳಿಸುತ್ತ (ಪು. 21 ಸಾ. 16) "ಸಾಕಷ್ಟು ಶುದ್ಧಿ ಗೊಳಿಸಿದ ಮಾಂಸ, ತತ್ತಿ, ಹಣ್ಣು, ಕಾಯಿಪಲ್ಯೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಈ ಬಗೆಯ ರೋಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖಕರೇ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯ ಹೇಳಬೇಕು.

"ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ. 10–15ರಷ್ಟು ಆದರಲ್ಲೂ ಆಗತಾನೆ ಜನಿಸಿದ ಕೂಸುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಈ ಮಲೇರಿಯಾದಿಂದಲೇ ಆಗುತ್ತವೆ". (ಪು. 22 ಸಾ. 10–12) ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಅರ್ಥರಹಿತವಾದದ್ದು. ಆಗ ತಾನೆ ಜನಿಸಿದ ಕೂಸುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

ಪ್ರಜ್ಞಾಹೀನ ಕಾರಕಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಬರೆಯುತ್ತ (ಪು. 46 ಸಾ. 6) "ಈಥರ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮನ್ನು ಮೂಸಿ ವಾಸನೆ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ". ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈಗ ಯಾರೂ ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂ ಅನ್ನು ವೇದನ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಈಲಿಗೆ ತುಂಬಾ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತ "ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಂತುಗಳು ಆಕಾರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ 1000/1 ಇಂಚಿನಿಂದ 50000/1 ಇಂಚಿನವರೆಗೆ ಇರುವುದುಂಟು" (ಪು. 51 ಸಾ. 2–3) ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು 1000 ಇಂಚಿನಿಂದ 50,000 ಇಂಚಿನವರೆಗಿರುತ್ತವೆಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟುಗಾತ್ರದ ಆನೆ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅಂತಹುದರಲ್ಲಿ ಈ ಗಾತ್ರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಲೇಖಕರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯವೇಕೆ ಬೇಕಿತ್ತೋ ತಿಳಿಯದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ದೊರೆತವೋ ಊಹಿಸಲೂ ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಲೇಖಕರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ $\frac{1}{1000}$ ನಿಂದ $\frac{1}{50,000}$ ಇಂಚಿನವರೆಗೆ ಎಂದಿದ್ದು, ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಹೊರ ಹರಿಯುವಾಗ ತಿರುಗುಮುರುಗಾಗಿ 1000/1 "ನಿಂದ 50,000/1" ಆಗಿರಬೇಕು.

"ಅನೇಕ ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳು ರೋಗಿಯು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನುಗಳು, ಅವನ ಮಲಮೂತ್ರಾದಿ ವಿಸರ್ಜನಾ ವಸ್ತುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಹರಡಬಲ್ಲವು. ಉದಾ:–ಉಡಿಗೆ ತೊಡಿಗೆಗಳು, ಹಾಸಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಗಳು, ಪಾತ್ರೆ ಪಡಗಗಳು, ಕರವಸ್ತ್ರ ಒಳ ಅಂಗಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ" (ಪು. 52 ಸಾ. 15–18) ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡದೆ ತಪ್ಪಾಗಿ, ಈ ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳು ಹರಡುವ ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕಿತ್ತು.

"ಕೆಲವು ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾದರೂ ನೀರಿನ ಮೂಲಕವೇ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ

ವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ. . . . .ಹುಕ್ಕಿನಂತಿರುವ ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ ಜಂತು (hook worm).'' (ಪ್ರು. 63 ಸಾ. 18–21) ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹವನ್ನು ಲಾರ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ದೇವಿಹಾಕುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತ '' . . . ನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಶಸ್ತ್ರದಿಂದ ಗಾಯಮಾಡಿ ಲಸವು ರಕ್ತದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ " (ಪು. 73 ಸಾ. 19) ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದೇವಿಹಾಕುವಾಗ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ರಕ್ತದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯೆ. ಪುನಃ (ಪ್ರು. 79. ಸಾ. 2) '' ರಕ್ತಬರುವವರೆಗೆ ಗಾಯಮಾಡುವರು. ಎಂದು ದೇವಿಹಾಕುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲಸಿಕೆ ಚರ್ಮದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಚರ್ಮದ ಮೇಲ್ಪದರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗೀರುವರು.

ಜಂತುಹುಳದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಲೇಖಕರು "ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಯಾಂಟೋನಿನ್ ಅಥವಾ ಸ್ಯಾಂಟೋಮಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಔಷಧವು (ಪುಡಿ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆ) ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಇದನ್ನು ರಾತ್ರಿ ಮಲಗುವ ಮುಂಚೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮರುದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಹರಳೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು". (ಪ್ರು. 100. ಸಾ. 18....) ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಎರಡು ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಸ್ಯಾಂಟೋನಿನ್ ತುಂಬಾ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಔಷಧ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಹರಳೆಣ್ಣೆಯನ್ನುಕೊಟ್ಟರೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಯಾಂಟೋನಿನ್ ಬಹುಬೇಗ ಈಲಿಯನ್ನು ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಈಲಿಗೆ ತುಂಬಾ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈಗ ಯಾವ ಪರಿಣತ ವೈದ್ಯನೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತನ್ನ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾರುಹುಣ್ಣು (hook worm disease) (ಪು. 108. ಸಾ. 15) ಎಂದು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಾರುಹುಣ್ಣಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ guinea worm infection ಎಂತಲೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ *Dracunculus Medinensis* ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. hook worm ಗೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಲೇಖಕರಿಗೆ ನಾರುಹುಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯದಾಗಿದೆ. ಇದು ತುಂಬಾ ಶೋಚನೀಯವಾದ ವಿಷಯ.

ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇತಿಹಾಸ 1ರಿಂದ 8ನೇ ಪುಟದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರವಿದೆ. 9ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಅಧ್ಯಾಯ 2 ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ರೋಗಗಳು ಎಂಬ ವಿಷಯ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ 9ರಿಂದ 23ನೇ ಪುಟದವರೆಗೆ ಮೇಲುಗಡೆ " ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇತಿಹಾಸ ''ವೆಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಯ 4ರ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣದೋಷಗಳು ಅಸಹನೀಯವಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ಪು. 4 ಸಾ. 23 ರಾಬಟ್ ನೆಕಾಕ್ (ರಾಬರ್ಟ್‌ಕಾಕ್)
ಪು. 4 ಸಾ. 24 ಪರಿಶೋರ್ಧಗಳಲ್ಲಿ (ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ)
ಪು. 53 ಸಾ. 15 ರೋಗಗಳು ತ್ರಸಾರವು (ರೋಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವು)
ಪು. 54 ಸಾ. 23 ಒಣ ಉಷ್ಣಹವೆ (ary hot air) (dry hot air)
ಪು. 55 ಸಾ. 17 hatent heat (latent heat)
ಪು. 66 ಸಾ. 18 ನೊಗಳನ್ನು (ನೊಣಗಳನ್ನು)
ಪು. 71 ಸಾ. 18 ಚಿಡುವುದು (ಬಿಡುವುದು)
ಪು. 73 ಸಾ. 7 ಲಸಿಗಯ (ಲಸಿಕೆಯ)
ಪು. 75 ಸಾ. 2–3 ಹಕ್ಕಳಿಗಳು (scats) (scales)
ಪು. 76 ಸಾ. 9 ಸೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು (ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು)
ಪು. 88 ಸಾ. 2 ಅಸಿವು (ಹಸಿವು)
ಪು. 94 ಸಾ. 20 Vilrio (Vibrio)
ಪು. 111 ಸಾ. 9 ಹಳುಕಡ್ಡಿ (ಹುಳುಕಡ್ಡಿ)
ಪು. 112 ಸಾ. 25 Poliomyletis (Poliomyelitis)
ಪು. 115 ಸಾ. 3 ಬಿಲ್ಬಾರ್ (ಬಲ್ಬಾರ್)
ಪು. 127 ಸಾ. 6 Syphitlis (Syphilis)
ಪು. 127 ಸಾ. 14 ಮೆನೋರೋಗ (ಮನೋರೋಗ)
ಪು. 127 ಸಾ. 17 ವ್ಯಕಿಯವಾಸನೆ (ವ್ಯಕ್ತಿಯವಾಸನೆ)
ಪು. 128 ಸಾ. 25 Anto Suggestion (Auto Suggestion)

ಸರಿಯಾದವುಗಳನ್ನು ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಒಪ್ಪೋಲೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದಿತ್ತು.

ಅಧ್ಯಾಯ 7ರಲ್ಲಿ "ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯ" ಎಂದು ಕೆಲವು ರೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ವಿಶದವಾಗಿ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಉದ್ದೇಶವಿರುವಾಗ ಈ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಎರಡನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರಲಿಲ್ಲ. 15ರಿಂದ 38 ಪುಟಗಳವರೆಗಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಳಿಸಿ ಹಾಕಬಹುದಿತ್ತು. "ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಗಳು ....ಸೇವೆಯು ಅತ್ಯವಶ್ಯ" (ಪು. 48–49) ಇಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರ ಅಸಂಬದ್ಧ ಪ್ರಲಾಪವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಕಾಣುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲು ಹೋಗಿ ಲೇಖಕರು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೋಲನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರು ಡಾ. ಅನುಪಮ ನಿರಂಜನ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಡಿ. ಎಸ್. ಶಿವಪ್ಪನವರು ಹಸ್ತ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅವರಿಬ್ಬರೂ ನಾರು ಹುಣ್ಣನ್ನು hook worm ಎಂದು (ಪು. 108 ಸಾ. 15) ಅನುಮೋದಿಸಿರುವುದು ಸಂಶಯಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರದು ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನು ತಪ್ಪುದಾರಿಗೆಳೆಯುವುದರ ಬದಲು ಬರೆಯದಿರುವುದೇ ಕ್ಷೇಮವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

—ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ

ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ, ಭಾಗ ೧, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ-42; ಲೇಖಕರು: ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟಗಳು: viii+197; ಬೆಲೆ: ಸಾದ ಪ್ರತಿ: ರೂ 6-75, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: 12-00.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ 'ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ' ಭಾಗ 1ನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಓದಲು ಅವಕಾಶವನ್ನಿತ್ತ ಹಾಗೂ ನನ್ನ ಅಕ್ಷಮ್ಯ ವಿಲಂಬವನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕದ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವ ಬಂದುದು ಕಳೆದ 25 ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಮಾತೃ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಯ ಹೆಚ್ಚು ಮನದಟ್ಟಾಗುವದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಮನ್ನಣೆ ಬರುತ್ತಲಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಹಲವಾರು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದು ತುಂಬಾ ಸ್ತುತ್ಯ ಉಪಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. 1969–70ರಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದ ಮೇಲಂತೂ ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಾಲನೆ ದೊರೆತಿದೆ. 1971–72ನೆಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರುಷದಿಂದ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರುಷಗಳ ಪ್ರಿ-ಯುನಿರ್ವಸಿಟಿ ಯೋಜನೆ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದರಿಂದ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಲೇ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂಥ ಹಾಗೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗುವಂಥ ಹಲವಾರು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಮೈಸೂರು ಹಾಗೂ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದಾನಿಲಯಗಳು ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವದು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಶುಭಲಕ್ಷಣವೇ ಸರಿ.

'ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ'ವನ್ನು ಬರೆದವರು ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೀಡರ್ ಆಗಿರುವ ಡಾ. ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್ ಅವರು.

ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು. ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಒಬ್ಬ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಸಂಶೋಧಕ ಹಾಗೂ ಉತ್ಸಾಹಿ ಲೇಖಕ ಎಂದು ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು ತಮ್ಮ ಮಾತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಹೇಳಿಕೊಂಡಂತೆ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಿಂದ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಬರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪೀಠಿಕೆ ದೊರಕಿರುವದರಿಂದ ಲೇಖಕರು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ದಿಂದಲೇ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನಾನು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಹಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡ ಬಯಸುತ್ತೇನೆ:

1. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಓದಿಕೊಂಡಾಗ ಡಾ. ಸರ್ಕಾರ್‌ರ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದು ಅವರ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಸ್ವಭಾವ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನುವದಕ್ಕಿಂತ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಧುಮುಕಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನುವದೇ ಸೂಕ್ತವಾದೀತು. ಈಜುವದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಬಾವಿಯ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಅಳುಕಿದವರಲ್ಲ. ಕಾರ್ಯ ದುರಂಧರನಿಗೆ ಹಾಗೂ ಧೈರ್ಯವಂತನಿಗೆ ಯಶಸ್ಸು ಕಟ್ಟಿಟ್ಟದ್ದು ಎಂಬ ಸತ್ಯವನ್ನರಿತ ಅವರು ನೇರವಾಗಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದವರು.

2. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವದೇನೂ ಹಗುರಾದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಸಾಹಸ. ಹೆಜ್ಜೆ ಹೆಜ್ಜೆಗೂ ಕಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ನಾಗಾಲೋಟದಿಂದ ಓಡುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನವು ಗ್ರೀಕ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಶಬ್ದಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ತನಗೆ ಸೂಕ್ತವೆನಿಸಿದ–ಅದು ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಯ ಪದವಿರಲಿ–ಅದನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮನಗಂಡ ಡಾ. ಸರ್ಕಾರ್‌ರು ತಮ್ಮ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಡಿವಂತಿಕೆಗೆ ಜೋತುಬಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದವೂ ಅನುವಾದಿತವಿರಲೇಬೇಕೆಂಬ ಕಟ್ಟುಪಾಡಿಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಜ್ಞಾನಗಂಗೆ ಹರಿಗಡಿದು ಕೊಳೆತು ಮಲಿನವಾದೀತೆಂಬ ಭೀತಿ ಡಾ. ಸರ್ಕಾರ್‌ರಿಗೆ. ಪ್ರತಿಶತ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೮೦ ಪದಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಂದುಕೊಂಡು ಭಾಷೆಯ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಧೈರ್ಯ ತೋರಿದವರು. ಈ ಭಾಷಾ ಸಂಕಟ ನಮಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ; ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಗೊಂದಲಮಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನರಿತ ಲೇಖಕರು ಅಂತರ್‍ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೂಪವನ್ನೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಹವಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಿ. ಎಮ್. ಶ್ರೀ ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದೂ ಇದನ್ನೇ–"ಅವಳ ಉಡುಗೆ ಇವಳಿಗಿಟ್ಟು ಇವಳ ತೊಡುಗೆ ಅವಳಿಗಿಟ್ಟು ನೋಡಬಯಸಿದೆ, ಹಾಡಬಯಸಿದೆ" ಎಂದು.

ಆಯಾ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಕಾಲಕ್ಷೇಪ ಮಾಡುವ ಶತಮಾನ ಇದಲ್ಲ. ಹೊಸ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಅದರಿಂದ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವು ಇನ್ನೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದೀತೇ ಎಂಬ ಸಂಶಯವು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಇಂಥ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬದಿಗೊತ್ತಿ ಡಾ. ಸರ್ಕಾರ್ ಅವರು ೧೯೭ ಪುಟಗಳ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತಿರುವ ಉತ್ಸಾಹಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ಬಂದೇಬಿಟ್ಟರೆ ಹೇಗೆ ಎಂದು ಅಳುಕಿದ 'ಧೀರ' ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ ಅರ್ಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

3. ಅವರ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಗುವಿದೆ. ಭಾಷೆಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಗ್ರಂಥದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಲಾಷೆ ಅವರಿಗಿಲ್ಲ. ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದ ಅನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಗುವು ತಾನಾಗಿಯೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಲೇಖಕರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ದ ರಚನೆ ಕುರಿತು "ಅದು ಸಂಚಿರೂಪ, ದುಂಡು, ಅಂಡಾಕಾರ, ಉದ್ದನಾದ, ಕುದುರೆಲಾಳ, ಮಣಿಸರ, ಕವಲೊಡೆದ, ಹುರಳಿ ಮುಂತಾದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ." ಎಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. (ಪುಟ 2)

ನಾನು ಅವರ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಮಾರುಹೋಗಿದ್ದು ಅವರ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ವಾಕ್ಯ ಸರಣಿಗಾಗಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಗಿಂತ ವಿಷಯ ಮಹತ್ವವಾದುದು. ಭಾಷೆ ಬೇಡವಂತಲ್ಲ; ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಹೆಚ್ಚು. ಲೇಖಕರ ಬರವಣಿಗೆ ಹೀಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ: "ನೆಫ್ರಿಡಿಯಗಳು ವಿಸರ್ಜನಾಂಗಗಳು. ಇವು ನಳಿಕಾರೂಪದ ರಚನೆಗಳು. ಇವುಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಖಂಡ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ" (ಪುಟ 80). "ಸಂವೇದನಾಶಕ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಅದರಂತೆ ಈ ಎಂಟಮಿಬಾ ಪ್ರಾಣಿಯೂ ಸಂವೇದನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂತ-ಕೋಶ ಪೊರೆಯನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಸಂವೇದನಾ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು" (ಪುಟ ೫). ಕಡಲು ನಕ್ಷತ್ರ ಕುರಿತು ಹೇಳುವಾಗ, "ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಕಡಲು ಪ್ರಾಣಿ. ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಮರಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಡಲು ದಂಡೆಗಳ ಬಳಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಐದು ಬಾಹುಗಳು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರ ಚಾಚಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಾಕಾರ. ದೇಹ ಪೆಡಸಾಗಿದ್ದರೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಸಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ತಿರುಚಬಲ್ಲದು" (ಪುಟ. 178).

5. ಹೀಗೆ ಪುಟಗಳುದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಿದ ಮಾಟಾದ, ಮುದ್ದಾದ ಸರಳ ವಾಕ್ಯಗಳು ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಬಾರಿ ಓದಿ ತಿಳಿಯುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದದ ಎದುರು ಅದರ ಲ್ಯಾಟಿನ್, ಗ್ರೀಕ್ ಇಲ್ಲವೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಮೂಲ ಪದವನ್ನು ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟು ಲೇಖಕರು ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಕಲಿತ ಇಂದಿನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ವರ್ಗವು ಮೂಲಪದಗಳನ್ನು

ಬದಿಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡೇ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇನ್ನು ಕೆಲ ವರುಷಗಳವರೆಗಾದರೂ ಅನಿವಾರ್ಯವೇ.

ಗ್ರಂಥ ಕುರಿತು ನನ್ನ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನನಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಇಡ ಬಯಸುತ್ತೇನೆ : ಗ್ರಂಥಕರ್ತರಿಂದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೇನೆ :

1. ಪ್ರತಿಶತ 80ರಷ್ಟು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಸಂಗ ಬರುವಷ್ಟು ಬಡವಾಗಿದೆಯೇ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆ? ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿಯಲ್ಲಿ ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡಿದ ಹಲವು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಅನಿವಾರ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದವೂ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅನುವಾದಿತವಾಗಲೇಬೇಕೆಂಬ ಹಟವೂ ನನ್ನದಲ್ಲ; ಅದು ಸಾಧುವೂ ಅಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ಪದಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಅನುವಾದಿತ ವಾಗಿದ್ದರೆ, ಬರೆಯುವಾಗ ಯೋಗ್ಯ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳು ಕೈಗೆ ಎಟುಕಿದರೆ, ಯಾವು ದೊಂದು ಕನ್ನಡ ಪದವು ಸೂಕ್ತ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೊಡುವಂತಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಪದಗಳನ್ನು ಯಾಕೆ ಬಳಸಬಾರದು? ಅಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಎಂಟು ವಂಶಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿ ಒಂದು ವಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರೊಟೋಜೋವ, ಪೋರಿಫೆರ, ಸಿಲೆಂಟರೇಟ, ಅನೆಲಿಡ, ಆರ್ತ್ರೋಪೋಡ, ಮಾಲಸ್ಕ, ಹಾಗೂ ಎಕೈನೊಡರ್ಮೆಟ ಎಂದು ಮೂಲ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೇ ಲೇಖಕರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಆದಿಜೀವಿ, ಸ್ಪಂಜುಪ್ರಾಣಿ, ಕುಟುಕುಕಣವಂತ, ವಲಯವಂತ, ಸಂಧಿಪದಿ, ಮೃದ್ವಂಗಿ ಹಾಗೂ ಕಂಟಕಚರ್ಮಿ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರೆ ಯಾವ ದೋಷವಿದೆ? ಲೇಖಕರೇ ತಮ್ಮ ಗ್ರಂಥದ ಮೊದಲ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.—ಪ್ರೊಟೋಜೋವ ಇದು ಗ್ರೀಕ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಬಂದುದು (ಪ್ರೋಟಾಸ್=ಆದಿಯ, ಜೂಏನ್= ಪ್ರಾಣಿ),'' ಎಂದು. ' ಆದಿಜೀವಿ ' ಎಂಬ ಪದ ಪ್ರಯೋಗವು ಮೂಲಶಬ್ದದ ಅರ್ಥಕ್ಕೆ ಚ್ಯುತಿ ತರದಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲಶಬ್ದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಧ್ವನಿತಗೈಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು? ' ಪ್ರೊಟೋಜೋವ ' ಎಂಬ ಪದವೇ ಸರಿಯಾದ ಅರ್ಥ ಕೊಡಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಮಾನಸಿಕ ಅವಸ್ಥೆಗೆ ಹೇಗೆ ನಾವು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವೆವೋ ಹಾಗೆಯೇ ' ಆದಿಜೀವಿ ' ಎಂಬ ಶಬ್ದದ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅದೇ ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯು ಹೊಸ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರ ವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. Protozoa ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರೊಟೋಝೂವಾ, ಪ್ರೊಟೋಜುವಾ, ಪ್ರೋಟೊಜೋವ ಎಂದೋ; Porifera ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಪೋರಿಫೆರ, ಪೊರಿಫೆರಾ ಎಂದೋ ಬರೆಯಲು ಶಕ್ಯವಿದೆ. ಇದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ? ' ಹೇಗೆ ಬರೆದರೇನು—ಉಚ್ಚಾರ ಹೇಗಿದ್ದರೇನು—ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಿದ್ದರೆ ಸಾಕಲ್ಲವೇ?' ಎಂದು ಸಮಾಧಾನ ಪಡೋಣವೇ?

ಲೇಖಕರು ಇನ್ನೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡಂತಿದೆ. ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಭೇದವೂ ದ್ವಿ-ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಎರಡು ಹೆಸರು ಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಹೆಸರುಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ಇಲ್ವೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ಅಂತರ್ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನಿಯಮವಿದೆ. ಆ ಪ್ರಕಾರ ಕುಟುಂಬ ಉಪವರ್ಗ, ವರ್ಗ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಹೆಸರು ಗಳನ್ನೂ ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಸಂಗವಿರುವಾಗ ಕೇವಲ ವಂಶದ ಹೆಸರೊಂದನ್ನೇ ಬದಲಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪುರುಷಾರ್ಥವಿದೆ ಎಂಬ ಲೌಕಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಶರಣು ಹೋದಂತಿದೆ ಲೇಖಕರು. ನನ್ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿಷ್ಟೇ: ಎಲ್ಲಿ ಅನುವಾದವು ಶಕ್ಯವಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸೋಣ. ಇಲ್ಲ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಶರಣೆನ್ನೋಣ.

ಕೇವಲ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಭಾಷೆಯ ಸೌಂದರ್ಯ ಹೇಗೆ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಈ ಒಂದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು "ಆತ್ಸೊನೀಮ ರಚನೆಯು ಬ್ಲಿಫರೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ರ್ಹೈಜೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಆಗಿ ಮುಂದುವರಿದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದೆ." (ಪುಟ 8)

ಅದೇ 'ಹೈಡ್ರ ವಿರಿಡಿಸ್' (ಪುಟ 44) ಎಂಬ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಷಯವಾಗಿ ಬರೆದ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಓದುವಾಗ ಓದುಗನು ಯಾವ ಅಡೆತಡೆಗಳೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಪುಟ ತಿರುವಿ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ ಪದಗಳ ವಿರಳ ಬಳಕೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

3. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ದ್ವಿರುಕ್ತಿ ಪದಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರ್ಗನೆಲ್ಲ್ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಣು (ಪುಟ ೨); ಸೈಟೊಫ್ಯಾರಿಂಕ್ಸ ಅಥವಾ ಕೋಶ ಗಂಟಲು (ಪುಟ ೭); ಸ್ಟಿಗ್ಮೇಟ ಅಥವಾ ಅಕ್ಷಿಕಣ (ಪುಟ ೯); ನಾಲಿಗೆ ಅಥವಾ ಲಿಂಗುವ (ಪುಟ ೧೧೪); ಸ್ಪರ್ಮತೀಕ ಅಥವಾ ಶುಕ್ರದಾನಿ (ಪುಟ ೧೩೦); ತತ್ತಿ ಕೋಶ ಅಥವಾ ಊತೀಕ (ಪುಟ ೧೩೧); ಮುಂತಾಗಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯುವ ಬದಲು ಕನ್ನಡಪದ ಒಂದನ್ನೇ ಬರೆದು ಅದರ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಸಮಾನಾರ್ಥ ಪದವನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ದ್ವಿರುಕ್ತಿಯೂ ತಪ್ಪುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮನನವಾಗುತ್ತವೆ.

3. ಅನಿವಾರ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದಷ್ಟೇ. ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಅಂಥ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ತದ್ಭವಿಸಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದುಂಟು. Derm ಎಂಬ ಶಬ್ದ ದರ್ಮ ಆದಂತೆ, Matrix ಮಾತೃಕ (ಪುಟ ೩೪) ಆದಂತೆ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್, ಕ್ಯಾರಿಯೊಸೋಮ್, ಪ್ಯಾರಾಮೈಲಮ್, ಅನ್ಯುಲೈ ಮುಂತಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ನಷ್ಟಗೊಳಿಸಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕ್ರೊಮಾಟಿನ್, ಕಾರಿಯೊಸೋಮ್, ಪಾರಾಮೈಲಂ,

ಅನುಲಿ ಎಂದು ಸರಳರೂಪದಲ್ಲಿ ತಂದುಕೊಂಡರೆ ಶಬ್ದಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗ ಬಹುದಲ್ಲವೇ?

4. ಕೆಲವೊಂದೆಡೆ ಕನ್ನಡ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅರ್ಧನಾರೀ ನಟೇಶ್ವರನಂತೆ ಕಂಡಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೆರಿಕಾರ್ಡಿಯಲ್ ಭಗಂದರ (ಪುಟ ೧೨೩); ಸೂಪ್ರ ಇಸಫೆಜಿಯಲ್ ನರಮುಡಿ (ಪುಟ ೧೨೫) ಮುಂತಾಗಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೃದಯಾಚ್ಛಾದಿತ (ಹೃದಯಾವರಣ) ಭಗಂದರ; ಊರ್ಧ್ವ-ಶಿರೋ-ನರಮುಡಿ ಎಂದು ಅನುವಾದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲ; ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡೂ ಪದಗಳನ್ನು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೂ ಸರಿ.

5. ಕಿಣ್ವ, ಪ್ರದೀಪಕ ಎಂಬ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಗಿಂತ ಅವುಗಳ ಸಮಾನಾರ್ಥ ಕೊಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್, ಹಾರ್ಮೋನ್ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಶಬ್ದಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

6. ಪದಸೂಚಿ (ಪುಟ ೧೮೮) ಯನ್ನು ಕೇವಲ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಂಗ ಸೌಷ್ಠವ ದ್ವೈತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥ ಬೇಗನೇ ಆಗಲಾರದು. ಜೊತೆಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಮಾನಾರ್ಥವನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿ ಪದದ ಎದುರು ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

7. ಮುದ್ರಣ ತುಂಬಾ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳು–ಮಲೇರಿಯ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ (ಪುಟ ೧೭); ಹೈಡ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳು (ಪುಟ ೪೭); ಎರೆಹುಳುವಿನ ರಕ್ತಪರಿಚಲನಾಕ್ರಮ (ಪುಟ ೯೧); ಜಿರಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳು (ಪುಟ ೧೧೫, ೧೧೬, ೧೧೭)— ಮುಂತಾದವು ಇನ್ನಿಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಫುಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಯಶಸ್ವೀ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವ ನೋವು, ಅಡೆ ತಡೆಗಳು ಆ ಲೇಖಕನಿಗೇ ಗೊತ್ತು. ಸುಲಭ ಶೈಲಿಯ ಒಂದು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೃಂದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಡಾ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್‌ರ ಶ್ರಮ ಸಾರ್ಥಕವಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಮುಖಪುಟದಲ್ಲಿ 'ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಅದು ಸದ್ಯ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಕ್ರಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದು ಒಂದು ಯೋಗ್ಯ ಆಕರ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂಥ ಅನೇಕ ಕೃತಿರತ್ನಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಕಾಣಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಸಂಶೋಧಗಳು ಕೂಡ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಗಬೇಕಾದ ದಿನಗಳು ದೂರಿಲ್ಲ.

ಇಂಥ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ತರುತ್ತಿರುವ ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅಭಿನಂದಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಕಿರಿಯರು ಇಂಥ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದುವ ಅಭಿಲಾಷೆಯನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಅವರು ವಿಷಯವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಯಾವ ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಂತಕ್ಕೂ ಹೋಗಬಹುದು. ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ತೃಷೆಯನ್ನು ಹಿಂಗಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಅಡಿ ಪಾಯಕ್ಕೆ ಭದ್ರಬುನಾದಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಡಾ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್‌ರೂ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದಾರೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿ ಎನಿಸಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ!

ವಿ. ಎ. ಕುಲಕರ್ಣಿ

ಜೇಡ ಪ್ರಪಂಚ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ–176 ; ಲೇಖಕರು : ರಮೇಶಚಂದ್ರರಾವ್ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟಗಳು 102 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ.

ಪ್ರೊ. ರಮೇಶಚಂದ್ರರಾವ್ ಅವರು ಬರೆದ "ಜೇಡ ಪ್ರಪಂಚ" ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವದು ಒಂದು ಸೌಭಾಗ್ಯವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಒಳ್ಳೆ ಜನಪ್ರಿಯ ವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಯ ಬರದೆ ಇದ್ದುದು ಈ ಗ್ರಂಥದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಬಳಸಿದ ಶೈಲಿಯು ಗ್ರಂಥದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿಸಿ ಎಂತಹ ಓದುಗನನ್ನೂ ಭಾವಪರವಶನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವದು. ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ನನಗೇ ಜೇಡನ ಬಗ್ಗೆ ತಾತ್ಸಾರವಿತ್ತು. ಈಗ ಆ ತಾತ್ಸರದ ಬದಲು ಜೇಡನ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಆದರ, ಆಶ್ಚರ್ಯ ಹಾಗೂ ಹೊಗಳಿಕೆ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಈ ಗ್ರಂಥದ ಕೃಪೆಯಿಂದಲೇ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರೊ. ರಮೇಶಚಂದ್ರರಾವ್ ಅವರು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಬರಹಗಾರರು ಎಂದು ತಮ್ಮ ಈ ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಂಥದ ಮೂಲಕ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅಭಿನಂದಿಸಿ ಅವರಿಂದ ಇಂತಹ ಒಳ್ಳೆ ಕೃತಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಕನ್ನಡ ಓದುಗರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟುವಂತೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುವೆ.

ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ದೋಷವೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸ್ಪೆಲ್ಲಿಂಗ್ ದೋಷಗಳು. ಇವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಮುಂದಿನ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುವದಾಗಿ ಆಶಿಸುವೆ.

ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲದೆ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಕೂಡ-ಓದಲೇ ಬೇಕಾದ ಗ್ರಂಥ.

—ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ : ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ; ಲೇಖಕರು : ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು–6, 1971 ; ಪುಟಗಳು viii + 415 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 10–00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ ; ರೂ. 15–00.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ : ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ; ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್, ಡಾ. ಎನ್. ಬಿ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೆ. ಬಿ. ಸದಾನಂದ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು–6, 1971 ; ಪುಟಗಳು : viii + 426 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 10-00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 20–00.

ಜ್ಞಾನಗಂಗೋತ್ರಿ-ಕಿರಿಯರ ವಿಶ್ವಕೋಶ–2, ಭೌತ ಜಗತ್ತು ; ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು : ನಿರಂಜನ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ಸಹಕಾರೀ ಪ್ರಕಾಶನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು, 1972 ; ಪುಟಗಳು : 690 ; ಬೆಲೆ : ರೂ. 50–00.

ಡಾ. ಖೊರಾನಾ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–126 ; ಲೇಖಕರು : ಎಚ್. ಕೆ. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಪ್ಪ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ಆಗಸ್ಟ್ 1971 ; ಪುಟಗಳು : 58 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ.

ಕುಷ್ಠರೋಗ ನಿವಾರಣೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–130 ; ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಎಸ್. ಜಿ. ನಾಗಲೋಟಿಮಠ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1971 ; ಪುಟಗಳು : viii + 45 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ.

ಜಂತು ರೋಗಗಳು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–134 ; ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ನವಂಬರ್ 1971 ; ಪುಟಗಳು : vii + 40 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ.

ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-131; ಲೇಖಕರು : ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ ನವಂಬರ್, 1971 ; ಪುಟಗಳು : vii + 38 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ.

ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–132; ಲೇಖಕರು : ಪ್ರೊ. ಬಸವರಾಜ ಪುರಾಣಿಕ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ನವಂಬರ್ 1971 ; ಪುಟಗಳು : vi + 66 ; ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆ

ನಮ್ಮ ಲೇಖನದಾರರು

೧ **ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್ ;** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೨ **ಬಿ. ಎಸ್. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್ ;** ಮಂಗಳೂರು 'ಮಂಗಳ ಗಂಗೋತ್ರಿ' ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕ.

೩ **ಎಚ್. ಎಚ್. ಷಣ್ಮುಖಮ್ಮ ;** ಮೈಸೂರಿನ ಜೆ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕಾಮರ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕಿ.

೪ **ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ ;** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್ ಹಾಗೂ ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೫ **ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ;** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟು ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು.

೬ **ಡಾ. ಎಸ್. ವಿ. ರಾಮರಾವ್ ;** ಬೆಂಗಳೂರು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿವಾರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

೭ **ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ ;** ಉಡುಪಿಯ ಮಹಾತ್ಮ ಗಾಂಧಿ ಮೆಮೋರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೮ **ಡಾ. ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ ;** ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರಿನ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಲಹಾ ವೈದ್ಯರು, ಹೃದಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶಿಶುವೈದ್ಯ ತಜ್ಞರು.

೯ **ವಿ. ಎ. ಕುಲಕರ್ಣಿ ;** ಧಾರವಾಡದ ಕಿಟ್ಟೆಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್.

೧೦ **ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ ;** ಧಾರವಾಡದ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್.

Statement about ownership and other particulars about newspaper (*Vijnana Karnataka*)

1	Place of publication	Mysore
2	Periodicity of its publication	Quarterly
3	Printers Name	H. Narasanna
	(Whether citizen of India?)	Yes
	(If foreigner, state the country of origin)	— -
	Address	Director, Mysore University Printing Press Mysore-570012
4	Publisher's Name	Dr. Prabhu Shankara
	(Whether citizen of India?)	Yes
	(If foreigner, state the country of origin)	——
	Address	Director, Prasaranga Mysore-570012
5	Editor's Name	(i) J. R. Lakshmana Rao (ii) Dr. H. B. Devaraja Sarkar
	(Whether citizens of India?)	Yes
	(If foreigner, state the country of origin)	——
	Address	Maitri, XII Main, Saraswathipuram, Mysore-570009 XIV Main, Saraswathipuram, Mysore-570009

6 Name and addresses of individuals who own the newspaper and partners or shareholders holding more than one percent of the total capital.	University of Mysore

I, Prabhu Shankara, hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

PRABHU SHANKARA

Dated 1-4-1972

Signature of publisher

Reg. No. R. N. 17176/69